Convertidores industriales de ABB

Manual de Hardware
Módulos de convertidor ACQ810-04 (55…160 kW, 75…200 CV)



Power and productivity
for a better world™

Lista de manuales relacionados

Manuales y guías de Hardware de los convertidores	Código (inglés).	
Manual de Hardware de los módulos de convertidor ACQ810-04 (55…160 kW, 75…200 CV)	*3AUA0000055161*	1)
Manuales y guías de Firmware de los convertidores		
Guía de puesta en marcha de los módulos de convertidor ACQ810-04	*3AUA0000055159*	2)
	3AUA0000055144	1)
Manual de Firmware del programa de control estándar de bomba del ACQ810		
Manuales de opciones y guías		
Guía de instalación del kit de soporte de montaje IP54 para el panel de control ACS-CP-U (+J410)	*3AUA0000049072*	2)
Manuales y guías rápidas de módulos de extensión de E/S, adaptadores de bus de campo, etc.		2)

1) Suministrado en formato PDF en un CD con manuales que acompaña al módulo de convertidor.

2) Suministrado como copia impresa con el convertidor o el equipo opcional.

Todos los manuales pueden encontrarse en formato PDF en Internet. Véase el apartado *Biblioteca de documentos en Internet* en la cara interior de la contraportada.

Manual de Hardware

Módulos de convertidor ACQ810-04
(55…160 kW, 75…200 CV)

Índice

1. Instrucciones de seguridad

5. Instalación mecánica

7. Instalación eléctrica

© 2009 ABB Oy. Todos los derechos reservados.

3AUA0000073874 Rev A
ES
EFECTIVO: 18/09/2009

1

Instrucciones de seguridad

Contenido de este capítulo

En este capítulo se presentan las instrucciones de seguridad que deben observarse durante la instalación, el manejo y el servicio del convertidor. Su incumplimiento puede ser causa de lesiones físicas o muerte, o puede dañar el convertidor de frecuencia, el motor o la maquinaria accionada. Es importante leer estas instrucciones antes de iniciar cualquier trabajo en el equipo.

Uso de las advertencias y notas

Existen cuatro tipos de instrucciones de seguridad en este manual:



La advertencia Tensión peligrosa previene de situaciones en que las altas tensiones pueden causar lesiones físicas y/o daños al equipo.



La advertencia General previene de situaciones que pueden causar lesiones físicas y/o daños al equipo por otros medios no eléctricos.



La advertencia Descarga electrostática previene de situaciones en que una descarga electrostática puede dañar el equipo.



La advertencia Superficie caliente previene de las superficies de los componentes que pueden calentarse lo suficiente para provocar quemaduras si se tocan.

Tareas de instalación y mantenimiento

Estas advertencias están destinadas a todos aquellos que trabajen con el convertidor, el cable de motor o el motor.



ADVERTENCIA: Si no se observan las siguientes instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, así como daños en el equipo.

Sólo podrá efectuar la instalación y el mantenimiento del convertidor de frecuencia un electricista cualificado.

- No intente trabajar con el convertidor, el cable de motor o el motor con la alimentación de entrada conectada. Tras desconectar la alimentación 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.

  Con un multímetro (impedancia mínima de 1 Mohmio), verifique siempre que:

  1. No haya tensión entre las fases de entrada del convertidor U1, V1 y W1 y la tierra.
  2. No haya tensión entre los terminales UDC+ y UDC– y la tierra.
  3. No haya tensión entre los terminales R+ y R– y la tierra.

- No manipule los cables de control cuando el convertidor o los circuitos de control externo reciban alimentación. Los circuitos de control alimentados de forma externa pueden conducir tensiones peligrosas incluso con la alimentación del convertidor desconectada.

- No realice pruebas de aislamiento o de resistencia con el convertidor.

- Desconecte el filtro EMC interno del convertidor de frecuencia (para obtener instrucciones, véase la página *50*) si el convertidor de frecuencia va a ser instalado en una red IT (una red sin conexión a tierra o una red con conexión a tierra de alta resistencia [de más de 30 ohmios]) o una red con conexión a tierra en un vértice.

Notas:

- Incluso con el motor parado, existen tensiones peligrosas en los terminales del circuito de potencia U1, V1, W1 y U2, V2, W2, y UDC+, UDC–, R+, R–.

- En función del cableado externo, es posible que existan tensiones peligrosas (115 V, 220 V o 230 V) en los terminales de las salidas de relé del convertidor de frecuencia.

- El convertidor admite la función “Safe Torque Off”. Véase la página *39*.



ADVERTENCIA: Si no se observan las siguientes instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, así como daños en el equipo.

- No intente nunca reparar un convertidor defectuoso; póngase en contacto con su representante local de ABB o con su Centro de Servicio Autorizado.

- Asegúrese de que el polvo resultante de taladrar orificios no se introduzca en el convertidor de frecuencia durante la instalación. El polvo conductor de la electricidad en el interior del convertidor de frecuencia puede causar daños o un funcionamiento incorrecto.
- Procure una refrigeración adecuada.



ADVERTENCIA: Las tarjetas de circuito impreso contienen componentes sensibles a la descarga electrostática. Lleve una pulsera antiestática al manipular las tarjetas. No toque las tarjetas si no es necesario.

Puesta en marcha y funcionamiento

Estas advertencias se destinan a los encargados de planificar el uso del convertidor, de ponerlo en marcha o de usarlo.



ADVERTENCIA: Si no se observan las siguientes instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, así como daños en el equipo.

- Antes de ajustar el convertidor de frecuencia y ponerlo en servicio, compruebe que el motor y todo el equipo accionado sean adecuados para el funcionamiento en todo el rango de velocidades proporcionado por el convertidor de frecuencia. El convertidor de frecuencia puede ajustarse para hacer funcionar el motor a velocidades por encima y por debajo de la velocidad obtenida al conectarlo directamente a la red de alimentación.
- No active las funciones de restauración automática de fallos si existe la posibilidad de que se produzcan situaciones peligrosas. Cuando se activan, estas funciones restauran el convertidor y reanudan el funcionamiento tras un fallo.
- No controle el motor con un contactor de CA ni con un dispositivo de desconexión (medio de desconexión); en lugar de ello, utilice el panel de control o los comandos externos a través de la tarjeta de E/S del convertidor de frecuencia o un adaptador de bus de campo. El número máximo permitido de ciclos de carga de los condensadores de CC (es decir, puestas en marcha al suministrar alimentación) es de uno en dos minutos.

Notas:

- Si se selecciona una fuente externa para el comando de marcha y está ACTIVADA, el convertidor de frecuencia se pondrá en marcha de forma inmediata tras una interrupción de la tensión de entrada o una restauración de fallos, a menos que se configure para una marcha/paro de 3 hilos (por pulso).
- Cuando el lugar de control no se ha ajustado en local, la tecla de paro del panel de control no detendrá el convertidor.



ADVERTENCIA: Las superficies de los componentes del sistema del convertidor se calientan cuando el sistema está siendo utilizado.



Índice

Lista de manuales relacionados 2

1. Instrucciones de seguridad

Contenido de este capítulo 5
Uso de las advertencias y notas 5
Tareas de instalación y mantenimiento 6
Puesta en marcha y funcionamiento 7

2. Acerca de este manual

Contenido de este capítulo 13
Compatibilidad 13
Destinatarios previstos 13
Categorización según el tamaño de bastidor 13
Categorización según el código + ... 14
Contenido 14
Diagrama de flujo de la instalación y la puesta en marcha 15
Términos y abreviaturas 17

3. Principio de funcionamiento y descripción del hardware

Contenido de este capítulo 19
El ACQ810-04 19
Diseño 20
Circuito principal y funcionamiento 21
Conexiones de alimentación e interfaces de control 22
Código de tipo 23

4. Planificación del montaje en armario

Contenido de este capítulo 25
Construcción del armario 25
Disposición de los dispositivos 25
Conexión a tierra de las estructuras de montaje 26
Espacio libre necesario 26
Refrigeración y grados de protección 27
Disposición para evitar la recirculación del aire caliente 28
Calefactores del armario 29
Planificación de la fijación del armario 29
Requisitos EMC 29

5. Instalación mecánica

Contenido del paquete 31
Comprobación a la entrega e identificación del módulo de convertidor de frecuencia . . . 31
Antes de la instalación 32
Conexión a una red IT (sin conexión a tierra) o una red con conexión a tierra en un vértice . 32

Procedimiento de instalación 33
Montaje directo en pared 33

6. Planificación de la instalación eléctrica

Contenido de este capítulo 35
Selección y compatibilidad del motor 35
Protección del aislamiento y los cojinetes del motor 35
Conexión de la fuente de alimentación 36
Dispositivo de desconexión de la fuente de alimentación 36
Europa 36
Otras regiones 36
Protección contra cortocircuitos y sobrecarga térmica 37
Protección contra sobrecarga térmica 37
Protección contra cortocircuitos en el cable de motor 37
Protección contra cortocircuitos del cable de alimentación o del convertidor 37
Protección térmica del motor 38
Protección contra fallos a tierra 38
Dispositivos de paro de emergencia 38
Safe Torque Off 39
Selección de los cables de potencia 40
Reglas generales 40
Otros tipos de cables de potencia 41
Pantalla del cable de motor 41
Implementación de una conexión en bypass 42
Protección de los contactos de salida de relé y atenuación de perturbaciones en caso de cargas inductivas 43
Requisitos de PELV para instalaciones a más de 2000 m (6562 ft) de altitud 43
Selección de los cables de control 44
Cable de relé 44
Cable del panel de control 44
Conexión de un sensor de temperatura del motor a la E/S del convertidor 44
Recorrido de los cables 45
Conductos para cables de control 45

7. Instalación eléctrica

Contenido de este capítulo 47
Retirada de la cubierta 47
Comprobación del aislamiento del conjunto 49
Convertidor 49
Cable de alimentación 49
Motor y cable de motor 49
Conexión a una red IT (sin conexión a tierra) 50
Bastidor E0: Desconexión del filtro EMC interno (opción +E202 incluida) 50
Bastidor E: Desconexión del filtro EMC interno (opción +E202 incluida) 57
Conexión del cable de potencia 61
Diagrama de conexión de los cables de potencia 61
Procedimiento 62
Conexión de CC 65
Conexión de un PC 65

Instalación de módulos opcionales 66
Instalación mecánica 66
Instalación eléctrica 66
Conexión de los cables de control 67
Conexiones de control a la unidad de control JCU 67
Puentes 69
Conexión a tierra y recorrido de los cables de control 72

8. Lista de comprobación de la instalación

Lista de comprobación 77

9. Mantenimiento

Contenido de este capítulo 79
Seguridad 79
Intervalos de mantenimiento 80
Disipador 81
Ventilador de refrigeración 81
Sustitución del ventilador (bastidor E0) 81
Sustitución del ventilador (bastidor E) 82
Sustitución del ventilador adicional (bastidor E0) 83
Condensadores 83
Reacondicionamiento 83
Sustitución 83
Otras acciones de mantenimiento 84
Transferencia de la unidad de memoria a un nuevo módulo de convertidor de frecuencia . . . 84

10. Datos técnicos

Contenido de este capítulo 85
Especificaciones 85
Derrateo 86
Dimensiones y pesos 87
Características de refrigeración, ruido 88
Fusibles del cable de alimentación 88
Filtros de armónicos bajos 89
400 V / 50 Hz 89
460 V / 60 Hz 89
Conexión (de alimentación) de entrada de CA 90
Conexión de CC 90
Conexión del motor 90
Unidad de control JCU 90
Rendimiento 92
Refrigeración 92
Grado de protección 92
Condiciones ambientales 93
Materiales 94
Normas aplicables 94

Marcado CE 95
Cumplimiento de la Directiva Europea de Baja Tensión 95
Cumplimiento de la Directiva Europea de EMC 95
Cumplimiento de la Directiva sobre Maquinaria 97
Marcado C-Tick 97
Marcado UL 97
Listado de comprobación UL 97
Protección del producto en EE. UU. 98

11. Filtrado de modo común y du/dt

Contenido de este capítulo 99
¿Cuándo es necesario el filtrado de modo común y du/dt? 99
Tipos de filtros 101
Filtros du/dt 101
Filtros de modo común 101
Especificaciones técnicas 101
Filtros du/dt 101
Filtros de modo común 101
Instalación 101

12. Dibujos de dimensiones

Contenido de este capítulo 103
Módulo de convertidor, tamaño de bastidor E0 104
Módulo de convertidor, tamaño de bastidor E 105

Información adicional

Consultas sobre el producto y servicio técnico 107
Formación sobre productos 107
Comentarios acerca de los manuales de convertidores ABB 107
Biblioteca de documentos en Internet 107

2

Acerca de este manual

Contenido de este capítulo

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

Compatibilidad

El manual es compatible con módulos de convertidor de frecuencia ACS810-04 con tamaños de bastidor E0 y E.

Destinatarios previstos

Este manual se destina a los encargados de planificar la instalación, instalar, poner en marcha, utilizar y realizar el servicio del convertidor de frecuencia. Lea el manual antes de realizar tareas en el convertidor de frecuencia. Se presupone que el lector conoce los fundamentos relativos a la electricidad, las conexiones eléctricas, los componentes eléctricos y los símbolos esquemáticos eléctricos.

Este manual se ha redactado para lectores de todo el mundo. Las unidades utilizadas son las imperiales y las del SI, cuando proceda.

Categorización según el tamaño de bastidor

Algunas instrucciones, datos técnicos y dibujos de dimensiones que conciernen sólo a determinados tamaños de bastidor se marcan con el símbolo del tamaño de bastidor E0 o E. El tamaño del bastidor va marcado en la etiqueta de designación del convertidor de frecuencia. El tamaño del bastidor de cada tipo de convertidor también se indica en las tablas de especificaciones del capítulo *Datos técnicos*.

Categorización según el código +

Las instrucciones, los datos técnicos y los dibujos de dimensiones que conciernen solamente a determinadas selecciones opcionales se marcan con códigos +, por ejemplo, +L500. Las opciones incluidas en el convertidor se pueden identificar por los códigos + visibles en la etiqueta de designación del tipo del convertidor. Las selecciones con código + se enumeran en el capítulo *Principio de funcionamiento y descripción del hardware* bajo *Código de tipo*.

Contenido

A continuación se facilita una breve descripción de los capítulos de este manual.

Instrucciones de seguridad facilita instrucciones de seguridad para la instalación, la puesta en marcha, el manejo y el mantenimiento del convertidor de frecuencia.

Acerca de este manual enumera los pasos para comprobar el equipo entregado y para instalar y poner en marcha el convertidor de frecuencia, y le remite a los capítulos/apartados en este manual y otros manuales relativos a determinadas tareas.

Principio de funcionamiento y descripción del hardware describe el módulo del convertidor de frecuencia.

Planificación del montaje en armario ofrece una guía para la planificación de la instalación del convertidor en un armario definido por el usuario.

Instalación mecánica le instruye acerca del método de colocación y montaje del convertidor de frecuencia.

Planificación de la instalación eléctrica le instruye acerca de la selección de cables y motores, los dispositivos de protección y el recorrido de los cables.

Instalación eléctrica le instruye acerca de la conexión eléctrica del convertidor.

Lista de comprobación de la instalación contiene una lista para verificar la instalación eléctrica y mecánica del convertidor de frecuencia.

Mantenimiento ofrece una lista de tareas de mantenimiento periódicas junto con las instrucciones de trabajo.

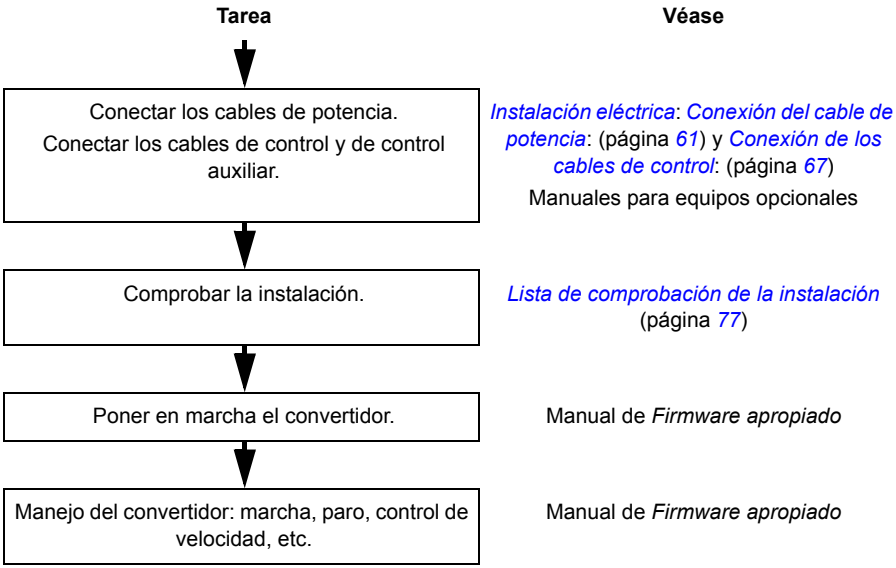
Datos técnicos contiene las especificaciones técnicas del convertidor de frecuencia; por ejemplo, las especificaciones, los tamaños y los requisitos técnicos, así como las disposiciones para cumplir los requisitos relativos a CE y otros marcados.

Filtrado de modo común y du/dt muestra una lista con las opciones de filtrado de modo común y du/dt que hay disponibles para el convertidor.

Dibujos de dimensiones contiene los dibujos de dimensiones de los módulos del convertidor.

Diagrama de flujo de la instalación y la puesta en marcha

Tarea	Véase
Planificar la instalación. Comprobar las condiciones ambientales, las especificaciones, el flujo de aire de refrigeración requerido, la conexión de alimentación de entrada, la compatibilidad del motor, la conexión del motor y otros datos técnicos. Seleccionar los cables.	*Planificación del montaje en armario* (página *25*) *Planificación de la instalación eléctrica* (página *35*) *Datos técnicos* (página *85*) Manual de la opción (si se incluye equipo opcional)
Desembalar y comprobar las unidades. Comprobar que se dispone de todos los módulos y equipos opcionales y que son los correctos. Sólo pueden ponerse en marcha unidades intactas.	*Instalación mecánica*: *Contenido del paquete* (página *31*) Si el convertidor no ha funcionado durante más de un año, los condensadores del bus de CC del convertidor deberán reacondicionarse. Solicite más información a ABB.
Comprobar el lugar de instalación.	*Instalación mecánica*: *Antes de la instalación* (página *32*) *Datos técnicos* (página *85*)
Si se prevé conectar el convertidor de frecuencia a un sistema IT (sin conexión a tierra) o a un sistema conectado a tierra en un vértice, comprobar que el filtrado EMC interno del convertidor de frecuencia haya sido desconectado.	*Instalación eléctrica*: *Conexión a una red IT (sin conexión a tierra)* (página *50*)
Instalar el convertidor en un armario.	*Instalación mecánica*: *Procedimiento de instalación* (página *33*)
Tender los cables.	*Planificación de la instalación eléctrica*: *Recorrido de los cables* (página *45*)
Comprobar el aislamiento del cable de alimentación, el motor y el cable de motor.	*Instalación eléctrica*: *Comprobación del aislamiento del conjunto* (página *49*)


Tarea
Véase
Conectar los cables de potencia.
Conectar los cables de control y de control auxiliar.
Instalación eléctrica: Conexión del cable de potencia: (página 61) y Conexión de los cables de control: (página 67)
Manuales para equipos opcionales
Comprobar la instalación.
Lista de comprobación de la instalación (página 77)
Poner en marcha el convertidor.
Manual de Firmware apropiado
Manejo del convertidor: marcha, paro, control de velocidad, etc.
Manual de Firmware apropiado

Términos y abreviaturas

Término/ abreviatura	**Explicación**
Bastidor (tamaño)	Tamaño del módulo del convertidor de frecuencia. Este manual hace referencia a los tamaños de bastidor E0 y E del ACS810-04. Para determinar el tamaño de bastidor de un módulo de convertidor de frecuencia, consulte la etiqueta de designación fijada en el convertidor de frecuencia o las tablas de especificaciones en el capítulo *Datos técnicos*.
EMC	Compatibilidad electromagnética.
E/S	Entrada(s)/Salida(s).
FIO-11	Extensión de E/S analógica opcional para el ACQ810.
FIO-21	Extensión de E/S digital/analógica opcional para el ACQ810.
FIO-31	Extensión de E/S digital opcional para el ACQ810.
FDNA-0x	Adaptador DeviceNet opcional para el ACQ810.
FENA-0x	Adaptador Ethernet/IP opcional para el ACQ810.
FLON-0x	Adaptador LONWORKS® opcional para el ACQ810.
FSCA-0x	Adaptador Modbus opcional para el ACQ810.
FPBA-0x	Adaptador PROFIBUS DP opcional para el ACQ810.
IGBT	Transistor Bipolar de Puerta Aislada, un tipo de semiconductor controlado por tensión usado con frecuencia en los inversores debido a su sencillo control y alta frecuencia de conmutación.
JCU	Unidad de control del módulo de convertidor de frecuencia. Se instala sobre la unidad de alimentación. Las señales de control de E/S externas se conectan al JCU o sobre la misma se montan extensiones de E/S opcionales.
JMU	Unidad de memoria conectada a la unidad de control del convertidor.
RFI	Interferencias de radiofrecuencia.

3

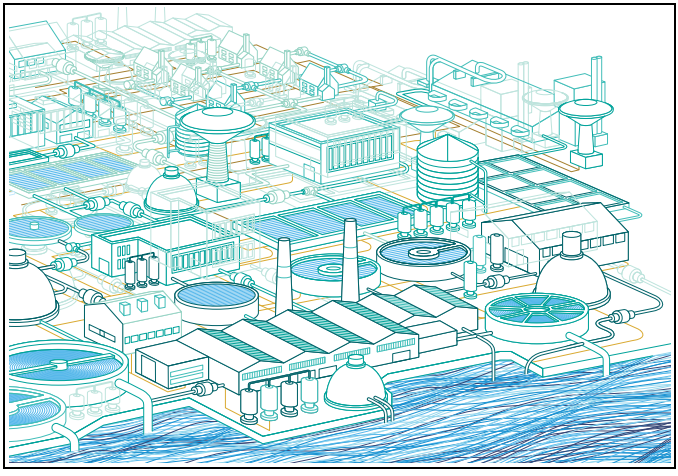
Principio de funcionamiento y descripción del hardware

Contenido de este capítulo

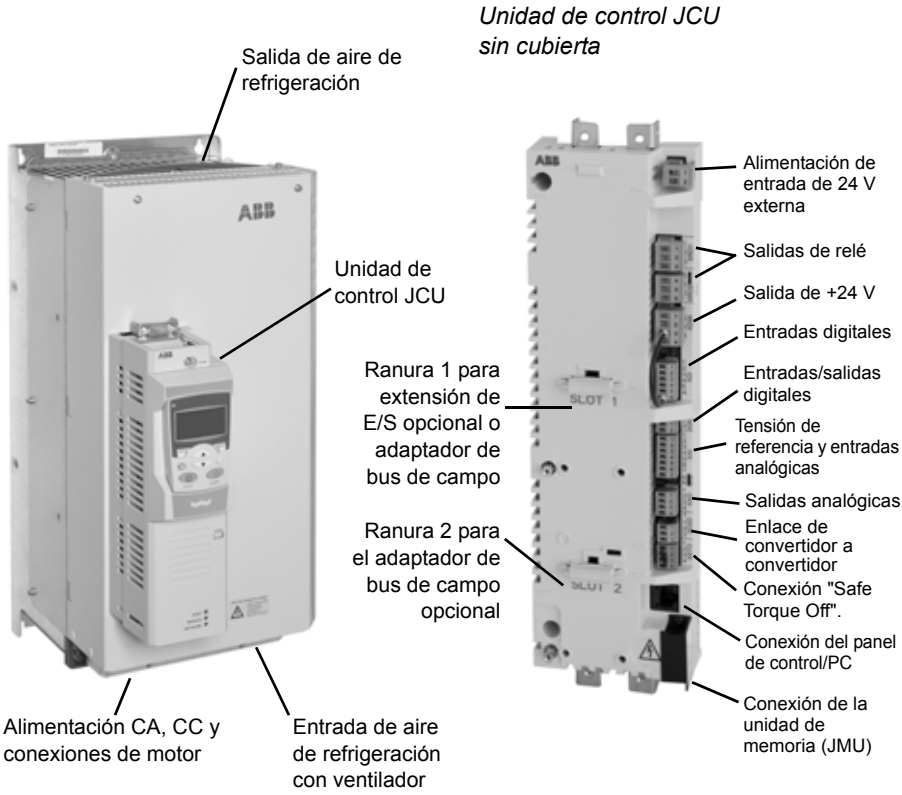
Este capítulo describe brevemente la estructura y el principio de funcionamiento del convertidor de frecuencia.

El ACQ810-04

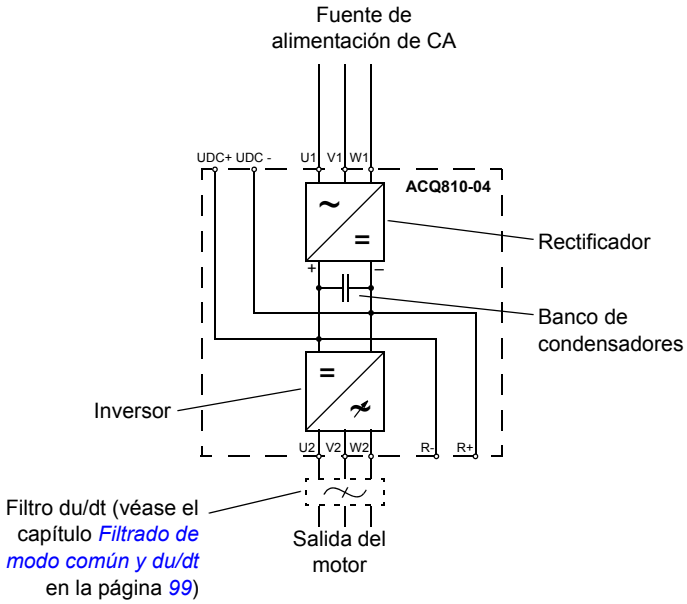
El ACQ810-04 es un módulo de convertidor IP20 para el control de motores de CA en aplicaciones hidráulicas y de aguas residuales. Debe ser instalado en un armario por el cliente. Está disponible en varios tamaños de bastidor en función de la potencia de salida. Todos los tamaños de bastidor utilizan la misma unidad de control (de tipo JCU).



Diseño


Salida de aire de refrigeración
Unidad de control JCU
Alimentación CA, CC y conexiones de motor
Entrada de aire de refrigeración con ventilador
Unidad de control JCU sin cubierta
Alimentación de entrada de 24 V externa
Salidas de relé
Salida de +24 V
Entradas digitales
Ranura 1 para extensión de E/S opcional o adaptador de bus de campo
Entradas/salidas digitales
Tensión de referencia y entradas analógicas
Salidas analógicas
Ranura 2 para el adaptador de bus de campo opcional
Enlace de convertidor a convertidor
Conexión "Safe Torque Off".
Conexión del panel de control/PC
Conexión de la unidad de memoria (JMU)

Circuito principal y funcionamiento

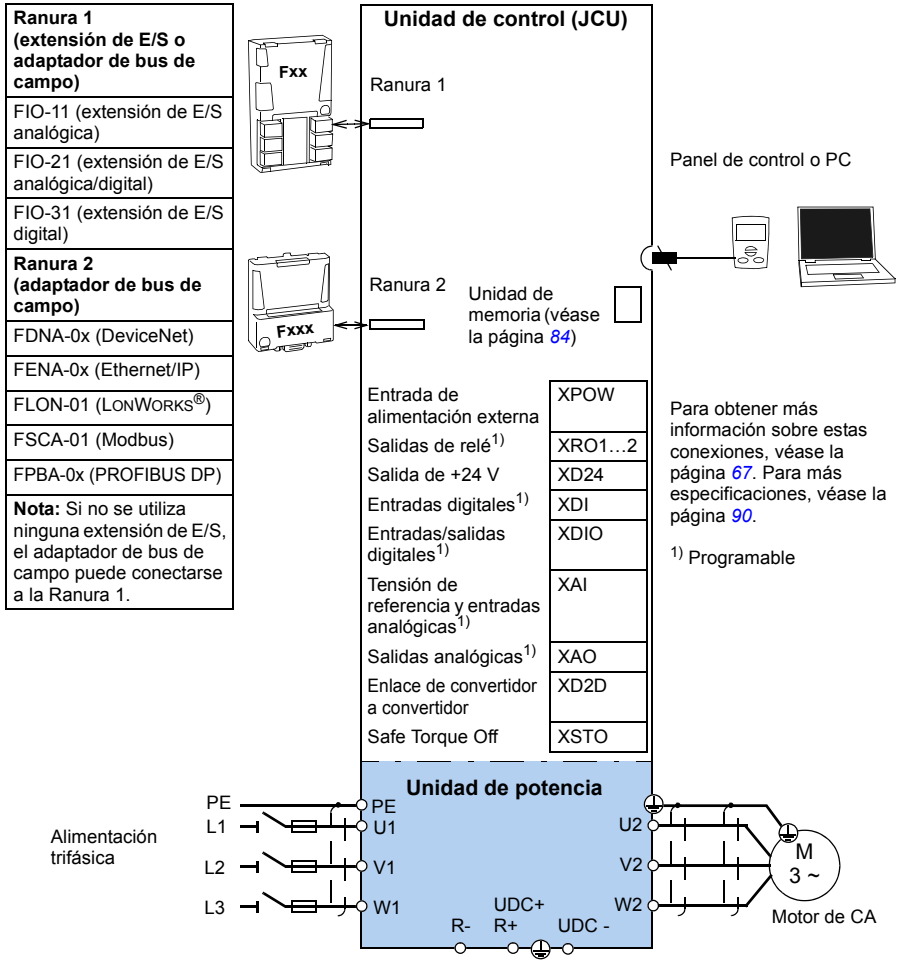


Esta tabla describe brevemente el funcionamiento del circuito de potencia.

Componente	**Descripción**
Rectificador	Convierte la tensión de CA trifásica en tensión de CC.
Inversor	Convierte la tensión de CC en tensión de CA y viceversa. El motor se controla mediante la conmutación de los IGBT del inversor.
Banco de condensadores	Almacenamiento de energía que estabiliza la tensión de CC del circuito intermedio.
Filtro du/dt	Véase la página *99*.

Conexiones de alimentación e interfaces de control

El diagrama muestra las conexiones de alimentación y las interfaces de control del convertidor de frecuencia.



Código de tipo

El código de tipo contiene información acerca de las especificaciones y la configuración del convertidor. Los primeros dígitos por la izquierda expresan la configuración básica (por ejemplo, ACQ810-04-203A-4). Las selecciones opcionales se facilitan a continuación, precedidas de signos + (por ejemplo, +L500). A continuación se describen las selecciones principales. No todas las selecciones se encuentran necesariamente disponibles para todos los tipos; consulte la *Información de pedido del ACQ810-04*, disponible previa petición.

Véase también el apartado *Comprobación a la entrega e identificación del módulo de convertidor de frecuencia* en la página *31*.

Selección	**Alternativas**	
Serie de producto	Serie de producto ACQ810	
Tipo	04	Convertidor. Cuando no se seleccionan opciones: IP20 (UL tipo abierto), panel de control, filtro EMC de categoría C3, reactancia integrada , tarjetas con recubrimiento, función "Safe Torque Off", programa de control estándar de bomba del ACQ810, Guía de puesta en marcha y CD con todos los manuales
Tamaño	Véase *Datos técnicos: Especificaciones*.	
Rango de tensiones	4	380…480 V CA
Opciones +		
Filtros	E…	+E202: Filtro EMC, C2, 1er entorno, restringido (redes con conexión a tierra) +0E200 Sin filtro EMC
Panel de control y mecanismos de la unidad de control	J...	+0J400: Sin panel de control ni soporte del panel +J410: Panel de control con kit de soporte de montaje en puerta que incluye protección IP54 y 3 metros de cable +0C168: Sin cubierta de la unidad de control, sin panel de control
Bus de campo	K...	+K451: Adaptador DeviceNet FDNA-01 +K454: Adaptador PROFIBUS DP FPBA-01 +K466: Adaptador Ethernet/IP FENA-01 +K458: Adaptador Modbus FSCA-01 +K452: Adaptador LONWORKS® FLON-01
Extensiones de E/S e interfaces de realimentación	L...	+L500: Extensión de E/S analógica FIO-11 +L519: Extensión de E/S analógica/digital FIO-21 +L511: Extensión de E/S digital FIO-31 (4 relés)

00588241

4

Planificación del montaje en armario

Contenido de este capítulo

Este capítulo ofrece una guía para la planificación de la instalación de un convertidor en un armario definido por el usuario. Los temas tratados son fundamentales para una utilización segura y sin problemas del sistema del convertidor.

Nota: Tenga en cuenta que la instalación debe diseñarse y ejecutarse siempre de acuerdo con la legislación y las normas locales aplicables. ABB no asume ninguna responsabilidad por una instalación que incumpla las leyes locales u otras normativas.

Construcción del armario

El bastidor del armario debe ser lo suficientemente resistente para soportar el peso de los componentes del convertidor, los circuitos de control y otros equipos instalados en él.

El armario debe proteger al convertidor de los contactos y reunir una serie de requisitos en cuanto a polvo y humedad (véase el capítulo *Datos técnicos*).

Disposición de los dispositivos

Se recomienda contar con una disposición espaciosa para facilitar la instalación y el mantenimiento. La circulación del aire de refrigeración suficiente, las distancias de separación obligatorias, los cables y las estructuras de soporte de cables requieren espacio.

Para conocer ejemplos de disposición, véase el apartado *Refrigeración y grados de protección* más adelante.

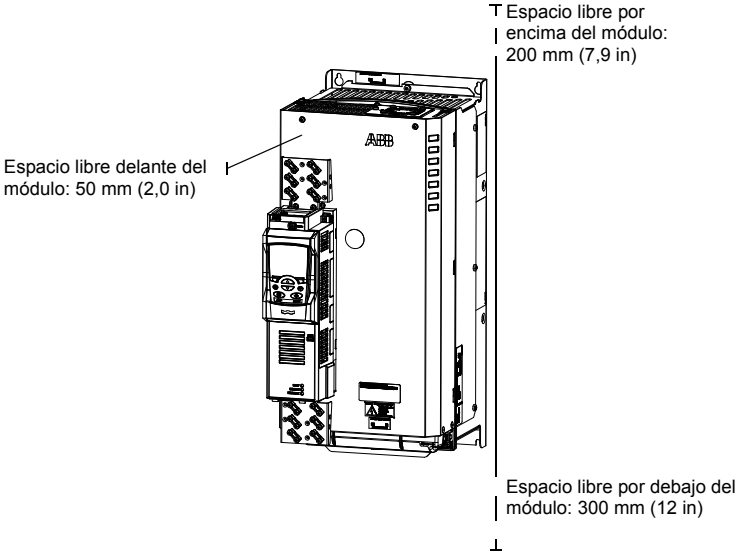
Conexión a tierra de las estructuras de montaje

Asegúrese de que todos los travesaños o las estanterías donde se monten los componentes del sistema de convertidor de frecuencia estén bien conectados a tierra y que las superficies de conexión queden sin pintar.

Nota: Asegúrese de que los componentes se conectan correctamente a tierra a través de sus puntos de fijación a la base de instalación.

Espacio libre necesario

Los módulos se pueden instalar uno al lado del otro. Las dimensiones de los módulos del convertidor se indican en el capítulo *Dibujos de dimensiones*. A continuación se muestra el espacio libre necesario para ambos tamaños de bastidor.



La temperatura del aire de refrigeración que entra en la unidad no debe superar la temperatura ambiente máxima permitida (véase *Condiciones ambientales* en el capítulo *Datos técnicos*). Téngalo en cuenta al instalar componentes que desprendan calor (como otros convertidores de frecuencia y reactancias de red) a corta distancia.

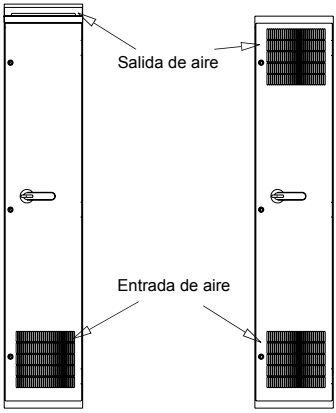
Refrigeración y grados de protección

El armario debe disponer de suficiente espacio libre para garantizar que haya suficiente refrigeración de los componentes. Mantenga los espacios mínimos especificados para cada componente.

Las entradas y salidas de aire deben estar equipadas con rejillas que:

- guíen la circulación de aire;
- protejan contra contactos;
- eviten que salpique agua dentro del armario.

En el siguiente dibujo se muestran dos soluciones de refrigeración de armario típicas. La entrada de aire se encuentra en la parte inferior del armario, mientras que la salida se encuentra en la parte superior, ya sea de la parte superior de la puerta o del techo.



Organice la circulación de aire de refrigeración a través de los módulos de manera que se cumplan los requisitos indicados en el capítulo *Datos técnicos*:

- circulación de aire de refrigeración;
  Nota: Los valores de *Datos técnicos* se aplican a la carga nominal continua. Si la carga es inferior a la nominal, se precisa menos aire de refrigeración.
- temperatura ambiente permitida.

Asegúrese de que las entradas y salidas de aire tengan un tamaño suficiente. Recuerde que, además de la pérdida de alimentación del módulo de convertidor de frecuencia, el calor disipado por los cables y otros equipos adicionales también debe ventilarse.

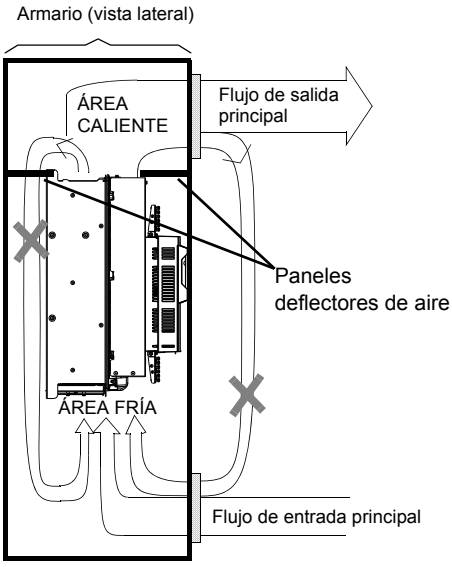
Los ventiladores de refrigeración internos de los módulos suelen bastar para mantener suficientemente bajas las temperaturas de los componentes en los armarios IP22.

En armarios IP54, los paneles de filtro gruesos se emplean para evitar que salpique agua dentro del armario. Esto implica la instalación de un equipo de refrigeración adicional, como por ejemplo un extractor de aire caliente.

La ubicación de la instalación debe estar suficientemente ventilada.

Disposición para evitar la recirculación del aire caliente

Montaje vertical típico



Fuera del armario

Evite la circulación de aire caliente fuera del armario reconduciendo el aire caliente saliente fuera de la zona donde se encuentre la entrada de aire al armario. A continuación se enumeran algunas soluciones posibles:

- rejillas que guíen el flujo de aire en las entradas y salidas de aire;
- entradas y salidas de aire en diferentes lados del armario;
- entrada de aire frío en la parte inferior de la puerta delantera y un extractor adicional en el techo del armario.

Dentro del armario

Evite la circulación de aire caliente dentro del armario con paneles deflectores de aire a prueba de fugas; asegúrese de que las ranuras de ventilación del módulo de convertidor de frecuencia no se obstruyan en ningún momento. Por lo general no suelen necesitarse juntas.

Calefactores del armario

Utilice un calefactor de armario si existe riesgo de condensación en el armario. Aunque la función principal del calefactor es mantener el aire seco, es posible que sea necesario para calentar en el caso de temperaturas bajas. Cuando coloque el calefactor, siga las instrucciones facilitadas por su fabricante.

Planificación de la fijación del armario



ADVERTENCIA: No fije el armario mediante soldadura eléctrica. ABB no asume ninguna responsabilidad por daños producidos por soldadura eléctrica, ya que el circuito de soldadura puede dañar los circuitos electrónicos del armario.

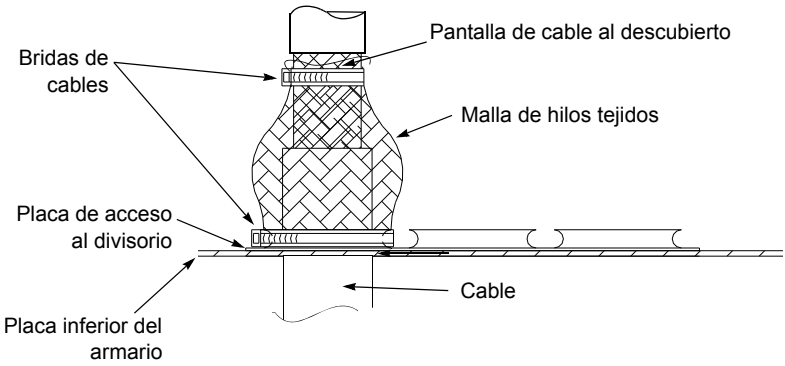
Requisitos EMC

Por lo general, cuanto menores son los orificios del armario y cuanto menor es su número, mejor es la atenuación de la interferencia. El diámetro máximo recomendado para un orificio en un contacto metálico galvánico de la estructura del armario como envolvente es de 100 mm. Debe prestarse una atención especial a las rejillas de entrada y salida de aire de refrigeración.

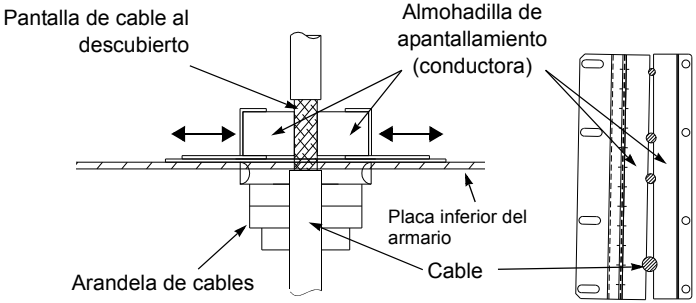
La mejor conexión galvánica entre los paneles de acero se consigue soldándolos entre sí, dado que de esta forma no se requieren orificios. Si la soldadura no es posible, **se recomienda dejar sin pintar** las uniones entre paneles y equiparlas con tiras EMC conductoras especiales para proporcionar una conexión galvánica adecuada. Normalmente, las tiras fiables se fabrican en una masa de silicona flexible cubierta por una malla metálica. No es suficiente con un contacto directo sin presión de las superficies de metal, de forma que se requiere una junta conductora entre las superficies. La distancia máxima recomendada entre dos tornillos de montaje es de 100 mm.

Debe disponerse en el armario una red de conexión suficiente a tierra a alta frecuencia con el fin de evitar diferencias de tensión y la formación de estructuras radiantes de alta impedancia. Una buena conexión a tierra de alta frecuencia puede establecerse con cables planos de cobre trenzado y poca longitud, por su baja inductancia. No es posible utilizar una conexión a tierra monopunto de alta frecuencia, debido a las largas distancias que causaría dentro del armario.

Para la compatibilidad electromagnética de primer entorno (definida en *Cumplimiento de la Directiva Europea de EMC* en el capítulo *Datos técnicos)* del convertidor de frecuencia se requiere una conexión a tierra de alta frecuencia y 360° en las pantallas de los cables de motor en sus puntos de entrada. La conexión a tierra puede implementarse con una pantalla de malla de hilos tejidos como la mostrada a continuación.



Se recomienda la conexión a tierra de alta frecuencia y 360° de las pantallas de los cables de control en sus puntos de entrada. Las pantallas pueden conectarse a tierra mediante almohadillas conductoras de apantallamiento presionadas contra la pantalla del cable desde ambas direcciones:



5

Instalación mecánica

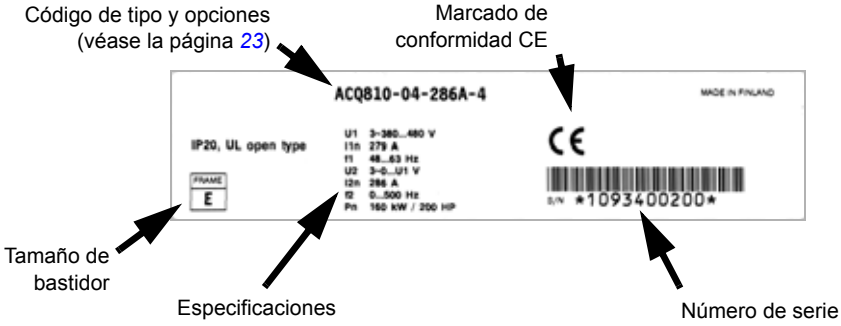
Contenido del paquete

El convertidor se entrega en una caja fabricada con contrachapado y cartón.
La caja contiene:

- Módulo de convertidor de frecuencia con sus opciones instaladas en fábrica.
- Una placa de fijación de cables para los cables de control, con tornillos.
- Bloques de terminales de tornillo para su fijación a las cabeceras de la unidad de control JCU.
- Kit de montaje del panel de control si se ha solicitado con el código de opción +J410.
- Guía de puesta en marcha y CD con manuales.

Comprobación a la entrega e identificación del módulo de convertidor de frecuencia

Compruebe que no existan indicios de daños. Antes de intentar efectuar la instalación y el manejo, compruebe la información de la etiqueta de designación de tipo de módulo de convertidor de frecuencia para verificar que la unidad sea del tipo adecuado. La etiqueta está situada en el lado izquierdo del módulo de convertidor de frecuencia.



El primer dígito del número de serie indica la planta de fabricación. Los dígitos segundo y tercero indican el año de fabricación, mientras que los dígitos cuarto y quinto indican la semana. Los dígitos del 6 al 10 son un entero consecutivo que comienza cada semana en el 00001.

Antes de la instalación

Véase *Datos técnicos* acerca de las condiciones de funcionamiento permitidas para el convertidor de frecuencia. Véase *Dibujos de dimensiones* para obtener detalles del bastidor.

La pared a la que se fijará el convertidor de frecuencia debe ser lo más lisa posible, de un material no inflamable y lo suficientemente resistente para soportar el peso del convertidor. El suelo o material situado bajo el convertidor debe ser de un material no inflamable.

Conexión a una red IT (sin conexión a tierra) o una red con conexión a tierra en un vértice

El filtro EMC interno debe estar desconectado si el convertidor de frecuencia se va a alimentar de una red con conexión a tierra en un vértice o una red IT [una red sin conexión a tierra o con una conexión a tierra de alta resistencia (más de 30 ohmios)]. Dado que el procedimiento supone la retirada de las cubiertas del módulo de convertidor de frecuencia, es conveniente realizarlo antes de la instalación del convertidor de frecuencia.

Véase la página 50 para obtener indicaciones.

Procedimiento de instalación

Montaje directo en pared

1. Marque las posiciones de los cuatro orificios. Los puntos de montaje se muestran en *Dibujos de dimensiones*.
2. Fije los tornillos o pernos a las posiciones marcadas.
3. Coloque el convertidor de frecuencia sobre los tornillos en la pared. **Nota:** Eleve el convertidor únicamente por sus orificios de elevación.
4. Apriete los tornillos.

6

Planificación de la instalación eléctrica

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las instrucciones que debe seguir al seleccionar el motor, los cables, los dispositivos de protección, el recorrido de los cables y el modo de funcionamiento del convertidor. Si no se respetan las recomendaciones proporcionadas por ABB, es posible que el convertidor de frecuencia presente anomalías que no cubre la garantía.

Nota: La instalación debe diseñarse y efectuarse siempre conforme a las leyes y la normativa vigentes. ABB no asume ninguna responsabilidad por una instalación que incumpla las leyes locales u otras normativas.

Selección y compatibilidad del motor

Seleccione el motor (de inducción de CA trifásica) según la tabla de especificaciones del capítulo *Datos técnicos*. La tabla indica la potencia típica del motor para cada tipo de convertidor.

Protección del aislamiento y los cojinetes del motor

La salida del convertidor de frecuencia comprende –con independencia de la frecuencia de salida– pulsos de aproximadamente 1,35 veces la tensión de red equivalente con un tiempo de incremento muy breve. Tal es el caso en todos los convertidores de frecuencia que emplean tecnología moderna de inversores IGBT.

La tensión de los pulsos puede ser casi el doble en los terminales del motor, en función de las propiedades de atenuación y reflexión del cable de motor y los terminales. Esto, a su vez, puede provocar una carga adicional en el aislamiento del motor y el cable de motor.

Los convertidores de frecuencia de velocidad variable modernos presentan pulsos de tensión que aumentan con rapidez y con altas frecuencias de conmutación que fluyen a través de los cojinetes del motor, lo cual puede llegar a erosionar gradualmente los caminos de rodamiento de los cojinetes y otros elementos de rodamiento.

La carga sobre el aislamiento del motor puede evitarse empleando filtros du/dt ABB opcionales. Los filtros du/dt también reducen las corrientes de los cojinetes.

Para evitar daños en los cojinetes del motor, los cables deben seleccionarse e instalarse de conformidad con las instrucciones facilitadas en este manual. Si se utiliza un motor no suministrado por ABB, también se recomienda el filtrado du/dt opcional. Se recomienda un cojinete aislado en el extremo N (no accionado) si el motor tiene bobinado aleatorio o si la potencia del motor es superior a los 100 kW. Véase la tabla de requisitos en la página *100*.

Conexión de la fuente de alimentación

Utilice una conexión fija a la red de alimentación de CA.

ADVERTENCIA: Como la intensidad de fuga del dispositivo normalmente supera los 3,5 mA, es necesaria una instalación fija según IEC 61800-5-1.

Dispositivo de desconexión de la fuente de alimentación

Instale un dispositivo de desconexión de entrada accionado manualmente (red) 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 la instalación y las tareas de mantenimiento.

Europa

Si el convertidor se emplea en una aplicación que debe cumplir la Directiva europea sobre Maquinaria, según la norma EN 60204-1, Seguridad de la maquinaria, el dispositivo de desconexión debe ser de uno de los tipos siguientes:

- 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 según la norma EN 60947-2.

Otras regiones

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

Protección contra cortocircuitos y sobrecarga térmica

Protección contra sobrecarga térmica

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



ADVERTENCIA: Si el convertidor de frecuencia se conecta a varios motores, debe emplearse un interruptor con dispositivo de protección de sobrecarga térmica o un interruptor automático independiente para proteger cada cable y motor. Estos dispositivos podrían requerir un fusible por separado para cortar la intensidad de cortocircuito.

Protección contra cortocircuitos en el cable de motor

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

Protección contra cortocircuitos del cable de alimentación o del convertidor

Proteja el cable de alimentación con fusibles o interruptores automáticos. Las recomendaciones sobre fusibles se encuentran en el capítulo *Datos técnicos*. Cuando se colocan en el cuadro de distribución, los fusibles gG IEC estándar o los fusibles UL tipo T protegerán el cable de potencia de entrada en situaciones de cortocircuito, restringirán los daños al convertidor y evitarán los daños al equipo adyacente en caso de un cortocircuito dentro del convertidor.

Tiempo de fusión de los fusibles e interruptores automáticos

El tiempo de fusión depende del tipo, de la impedancia de la red de alimentación y de la sección transversal, el material y la longitud del cable de alimentación. Los fusibles para EE. UU. deben ser del tipo "sin retardo".

Interruptores automáticos

Las características protectoras de los interruptores automáticos dependen de la tensión de alimentación, así como del tipo y construcción de los interruptores automáticos. También hay limitaciones en relación con la capacidad de cortocircuito de la red de alimentación eléctrica. Su representante local de ABB podrá ayudarle a seleccionar el interruptor automático cuando se conozcan las características de la red de alimentación.

Protección térmica del motor

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 (basado en un modelo térmico del motor) o una indicación de temperatura real facilitada por sensores de temperatura del motor. El usuario puede efectuar un ajuste adicional del modelo térmico introduciendo datos del motor y de carga adicionales.

Los sensores PTC pueden conectarse al ACQ810-04. Consulte la página *70* de este manual y el *Manual de Firmware* correspondiente para conocer los valores de los parámetros relativos a la protección térmica del motor.

Protección contra fallos a tierra

El convertidor de frecuencia cuenta con una función interna 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. La función de protección contra fallos a tierra puede inhabilitarse con un parámetro; véase el *Manual de Firmware* correspondiente.

El filtro de red interno incluye condensadores conectados entre el circuito de potencia y el bastidor. Estos condensadores y los cables de motor de gran longitud incrementan la corriente de fuga a tierra y pueden provocar el disparo de los interruptores diferenciales.

Dispositivos de paro de emergencia

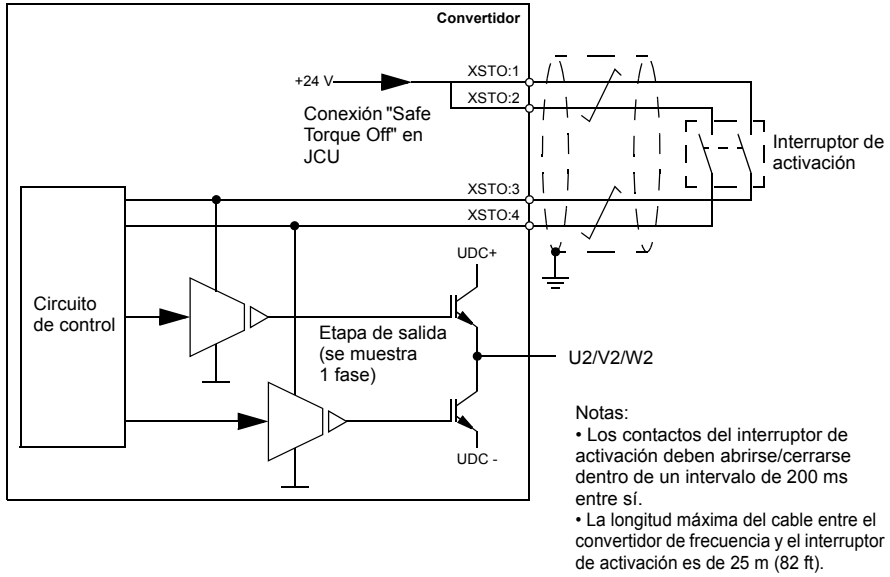
Por motivos de seguridad, instale los dispositivos de paro de emergencia en cada estación de control del operador y en otras estaciones de control en las que pueda requerirse paro de emergencia.

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

Safe Torque Off

El convertidor de frecuencia admite la función "Safe Torque Off" de conformidad con las normas EN 61800-5-2:2007; EN 954-1:1997; IEC/EN 60204-1:1997; EN 61508:2002 y EN 1037:1996.

La función "Safe Torque Off" inhabilita la tensión de control de los semiconductores de potencia de la etapa de salida del convertidor, impidiendo así que el inversor genere la tensión necesaria para hacer girar el motor (véase el diagrama siguiente). Al emplear esta función, es posible llevar a cabo operaciones breves (como la limpieza) y/o tareas de mantenimiento en piezas no electrificadas de la maquinaria sin desconectar la alimentación hacia el convertidor de frecuencia.



ADVERTENCIA: La función "Safe Torque Off" no desconecta la tensión de los circuitos de potencia y auxiliar del convertidor de frecuencia. Por lo tanto, las tareas de mantenimiento con piezas eléctricas del convertidor de frecuencia o el motor sólo pueden efectuarse tras aislar el sistema de accionamiento de la alimentación principal.

Nota: Si se detiene un convertidor mediante la función "Safe Torque Off", éste corta la tensión de alimentación del motor y el motor se detiene mediante paro libre.

Selección de los cables de potencia

Reglas generales

Los cables de alimentación (alimentación de entrada) y de motor deben dimensionarse de **conformidad con la normativa local**:

- El cable ha de poder transportar la intensidad de carga del convertidor. Véase el capítulo *Datos técnicos* para información acerca de las intensidades nominales.
- El cable debe tener un valor nominal mínimo de 70 °C (EE. UU.: 75 °C [167 °F]) temperatura máxima permisible del conductor en uso continuo.
- La inductancia y la impedancia del cable/conductor PE (hilo de conexión a tierra) deben establecerse conforme a la tensión de contacto admisible en caso de fallo (para que la tensión puntual de fallo no suba demasiado cuando se produzca un fallo a tierra).
- Se acepta cable de 600 V CA para hasta 500 V CA.
- Remítase al capítulo *Datos técnicos* para los requisitos EMC.

Para cumplir los requisitos EMC del marcado CE y C-Tick debe utilizarse un cable de motor simétrico apantallado (véase la figura de la página siguiente).

En los cables de entrada también está permitido usar un sistema de cuatro conductores, pero se recomienda el uso de cables de motor apantallados simétricos. Para que actúe como conductor de protección, la conductividad de la pantalla debe ser la siguiente cuando el conductor de protección es del mismo metal que los conductores de fase:

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

En comparación con el sistema de cuatro conductores, el uso de cable apantallado simétrico reduce la emisión electromagnética de todo el sistema de accionamiento, así como las corrientes y el desgaste de los cojinetes del motor.

El cable de motor y la espiral PE (pantalla trenzada) deben ser lo más cortos posible para reducir la emisión electromagnética, así como las corrientes dispersas fuera del cable y la corriente capacitiva.

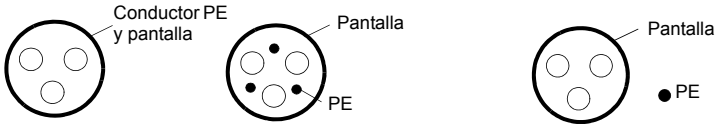
Otros tipos de cables de potencia

A continuación presentamos otros tipos de cable de potencia que pueden usarse con el convertidor.

Cable de motor
(también recomendado para cables de alimentación)

Cable apantallado simétrico: conductores trifásicos con conductor PE concéntrico o de construcción simétrica, con pantalla.

Nota: Se necesita un conductor PE independiente si la conductividad del apantallamiento del cable no es suficiente para su objetivo.



Permitido para cables de alimentación

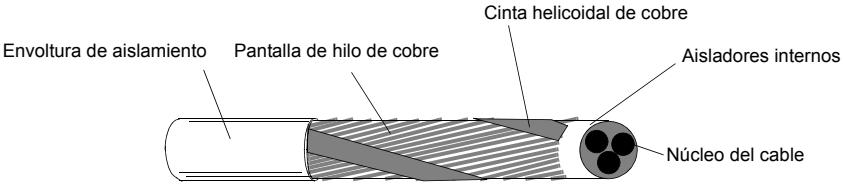
Sistema de cuatro conductores: conductores trifásicos y conductor protector



Pantalla del cable de motor

Para actuar como conductor de protección, el apantallamiento debe tener la misma sección transversal que el conductor de fase cuando están hechos del mismo metal.

Para suprimir las emisiones de radiofrecuencia por radiación y conducción, la conductividad de la pantalla debe ser como mínimo una décima parte de la conductividad del conductor de fase. Los requisitos se consiguen fácilmente utilizando una pantalla de cobre o aluminio. Abajo se indica el mínimo exigido para la pantalla de cables de motor en el convertidor. Consta de una capa concéntrica de cables de cobre con una cinta helicoidal abierta de cobre. Cuanto mejor sea la pantalla y cuanto más cerrada esté, menores serán el nivel de emisiones y las corrientes en los cojinetes.



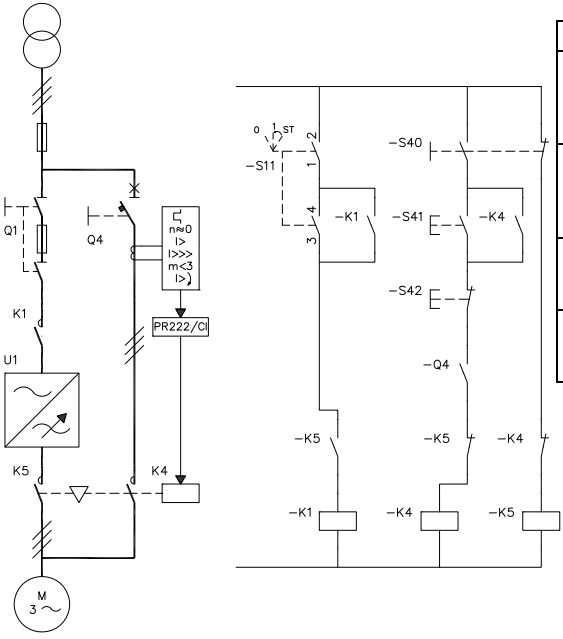
Implementación de una conexión en bypass

Si fuera necesario realizar un bypass, utilice contactores con bloqueo mecánico o eléctrico, por un lado, entre el motor y el convertidor y, por otro lado, entre el motor y la red de alimentación. Asegúrese, con el bloqueo, de que los contactores no puedan cerrarse simultáneamente.

Siga esta secuencia de control:

1. Pare el convertidor.
2. Pare el motor.
3. Abra el contactor entre el convertidor y el motor.
4. Cierre el contactor entre el motor y la red de alimentación.

A continuación se muestra una conexión en bypass a modo de ejemplo.



Conmutador	Descripción
S11	Control de conexión/ desconexión del contactor principal del convertidor
S40	Selección de la alimentación del motor (convertidor o directamente de la red)
S41	Puesta en marcha cuando el motor está conectado a la red
S42	Paro cuando el motor está conectado directamente a la red

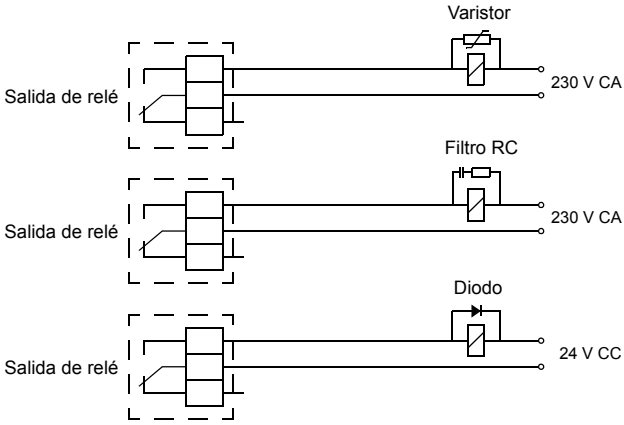
ADVERTENCIA: No conecte nunca la alimentación a los terminales de salida del convertidor de frecuencia U2, V2 y W2. La tensión de red aplicada a la salida puede provocar daños permanentes en la unidad.

Protección de los contactos de salida de relé y atenuación de perturbaciones en caso de cargas inductivas

Las cargas inductivas (relés, contactores, motores) causan oscilaciones de tensión cuando se desconectan.

Las salidas de relé del convertidor están protegidas con varistores (250 V) contra picos de sobretensión. Además, se recomienda encarecidamente equipar las cargas inductivas con circuitos de atenuación de ruidos (varistores, filtros RC [CA] o diodos [CC]) para minimizar las emisiones electromagnéticas en la desconexión. Si no se eliminan, las perturbaciones pueden conectar de forma capacitiva o inductiva con otros conductores en el cable de control y ocasionar un riesgo de fallo en otras partes del sistema.

Instale el componente de protección tan cerca de la carga inductiva como sea posible, no en la salida del relé.



Requisitos de PELV para instalaciones a más de 2000 m (6562 ft) de altitud

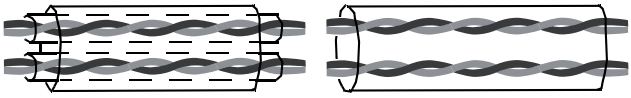
ADVERTENCIA: No utilice una tensión superior a 48 V para las salidas de relé del módulo de convertidor si se instala a más de 2000 m de altitud (6562 ft). Si se utiliza una tensión superior a 48 V, el convertidor puede resultar dañado, funcionar incorrectamente y causar lesiones. Si se utiliza una salida de relé con una tensión superior a 48 V, no se cumplen los requisitos de protección para tensión ultrabaja (PELV).

Selección de los cables de control

Se recomienda que todos los cables de control vayan apantallados.

Se recomienda un cable de par trenzado doblemente apantallado para las señales analógicas. Para el cableado del encoder, siga las instrucciones facilitadas por el fabricante del encoder. Utilice un par protegido individualmente para cada señal. No utilice un retorno combinado para señales analógicas diferentes.

La mejor alternativa para las señales digitales de bajo voltaje es un cable con doble apantallamiento, pero también puede utilizarse cable de varios pares trenzados (Figura *b*) con apantallamiento único.



a
Cable de par trenzado, apantallamiento doble

b
Cable de múltiples pares trenzados, apantallamiento único

Las señales analógicas y digitales deben transmitirse por cables separados.

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 de entrada digital. Se recomienda que las señales controladas por relé sean transmitidas como pares trenzados.

Nunca mezcle señales de 24 V CC y 115/230 V CA en el mismo cable.

Cable de relé

El tipo de cable con apantallado metálico trenzado (p. ej. ÖLFLEX de Lapp Kabel, Alemania) ha sido probado y ratificado por ABB.

Cable del panel de control

El cable que conecta el panel de control con el convertidor no debe sobrepasar los 3 metros de longitud. En los kits opcionales del panel de control se utiliza el tipo de cable probado y ratificado por ABB.

Conexión de un sensor de temperatura del motor a la E/S del convertidor

Véase la página *70*.

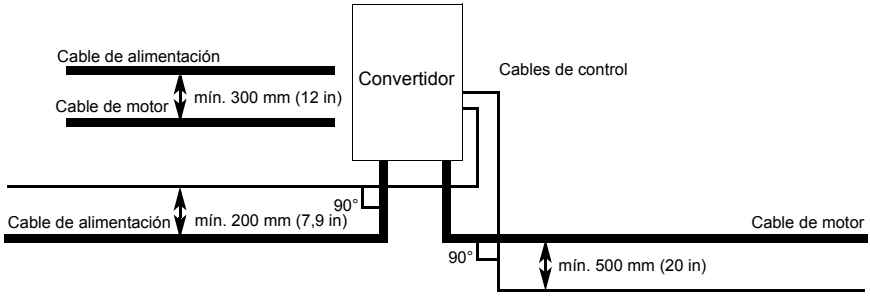
Recorrido de los cables

El cable de motor debe instalarse apartado de otros recorridos de cables. Con varios convertidores de frecuencia, los cables de motor pueden tenderse en paralelo, uno junto a otro. Se recomienda que el cable de motor, el cable de potencia de entrada y los cables de control se instalen en bandejas separadas. Debe evitarse que el cable de motor discurra en paralelo a otros cables durante un trayecto largo, para reducir las interferencias electromagnéticas producidas por los cambios rápidos en la tensión de salida del convertidor de frecuencia.

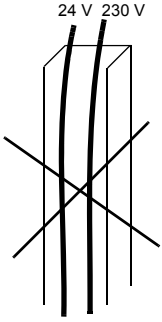
En los puntos en que los cables de control deban cruzarse con los cables de potencia, asegúrese de que lo hacen en un ángulo lo más próximo posible a los 90 grados. Por el convertidor no deberán pasar otros cables adicionales.

Las bandejas de cables deben presentar una buena conexión eléctrica entre sí y respecto a los electrodos de conexión a tierra. Pueden usarse sistemas con bandejas de aluminio para nivelar mejor el potencial.

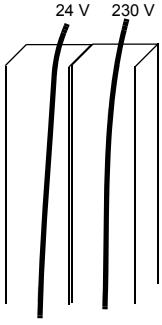
A continuación se muestra un diagrama del recorrido de los cables.



Conductos para cables de control



No se permite a menos que el cable de 24 V esté aislado para 230 V o aislado con un revestimiento de aislamiento para 230 V.



Introduzca los cables de control de 24 V y 230 V por conductos separados en el armario.

7

Instalación eléctrica

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe el procedimiento de instalación eléctrica del convertidor de frecuencia.

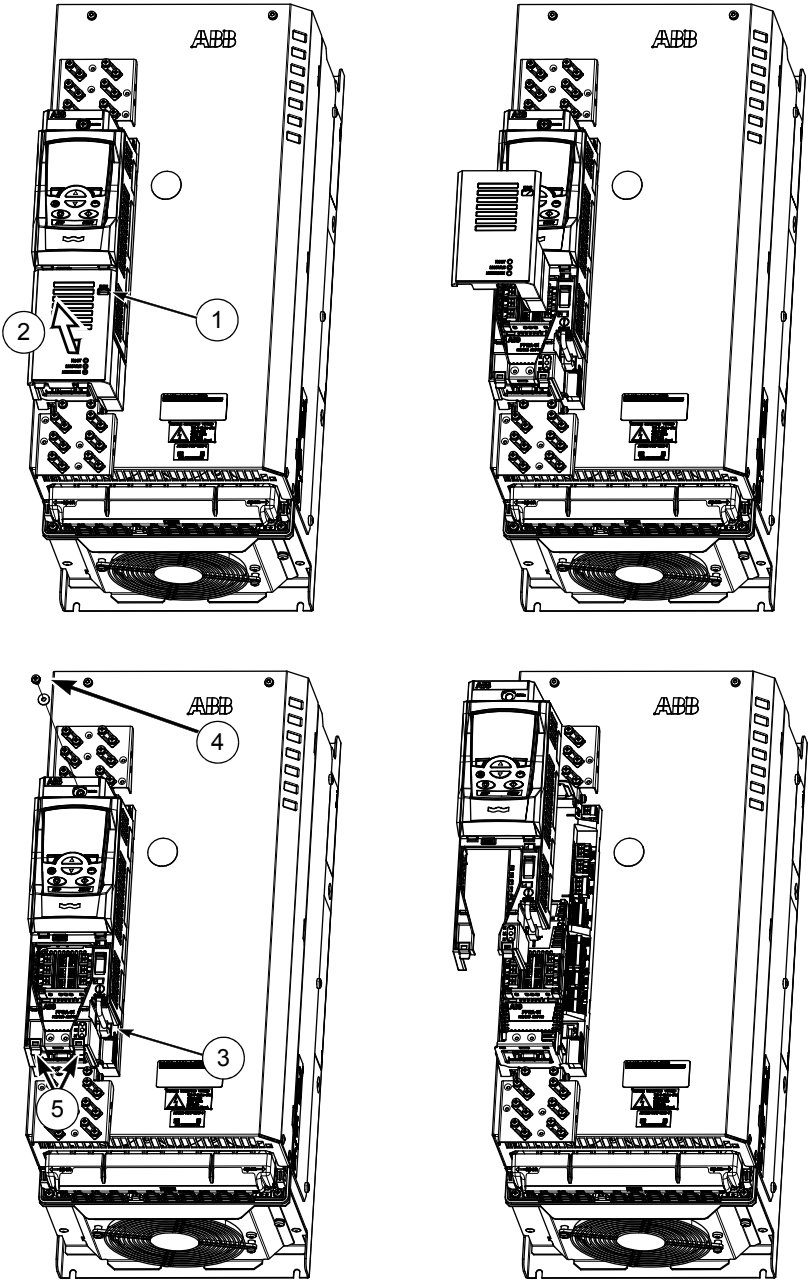
ADVERTENCIA: La tarea descrita en este capítulo debe realizarla exclusivamente un electricista cualificado. Deben observarse las instrucciones *Instrucciones de seguridad* que aparecen en las primeras páginas del presente manual. El incumplimiento de las instrucciones de seguridad puede causar lesiones o la muerte.
Asegúrese de que el convertidor esté desconectado de la alimentación (alimentación de entrada) durante la instalación. Si el convertidor ya está conectado a la alimentación, espere 5 minutos tras la desconexión de la alimentación entrante.

Retirada de la cubierta

Es necesario retirar la cubierta antes de instalar los módulos opcionales y de conectar el cableado de control. Siga este procedimiento para retirar la cubierta. Los números hacen referencia a las ilustraciones que se muestran a continuación.

- Presione sobre la pestaña (1) ligeramente con un destornillador.
- Deslice la placa de la cubierta inferior con suavidad hacia abajo y tire de ella (2).
- Desconecte el cable del panel (3) si lo hubiere.
- Retire el tornillo (4) de la parte superior de la cubierta.
- Tire con cuidado de la parte inferior de la base con ayuda de las dos pestañas (5).

Vuelva a colocar la cubierta procediendo en el orden inverso.


ABB
1
2
ABB
ABB
3
4
5
ABB

Comprobación del aislamiento del conjunto

Convertidor

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

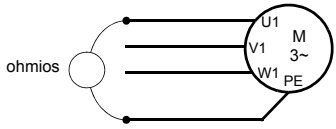
Cable de alimentación

Compruebe el aislamiento del cable de alimentación (entrada) antes de conectar el convertidor de frecuencia a la red.

Motor y cable de motor

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

1. Compruebe que el cable de motor esté conectado al motor y desconectado de los terminales de salida U2, V2 y W2 del convertidor de frecuencia.
2. Mida la resistencia de aislamiento entre el conductor de cada fase y el conductor a tierra, con una tensión de medición de 500 V CC. La resistencia de aislamiento de un motor ABB debe sobrepasar los 100 Mohmios (valor de referencia a 25 °C o 77 °F). En cuanto a la resistencia de aislamiento de otros motores, véanse las instrucciones del fabricante. **Nota:** La humedad en el interior de la carcasa del motor reduce la resistencia de aislamiento. Si sospecha de la presencia de humedad, seque el motor y repita la medición.



Conexión a una red IT (sin conexión a tierra)

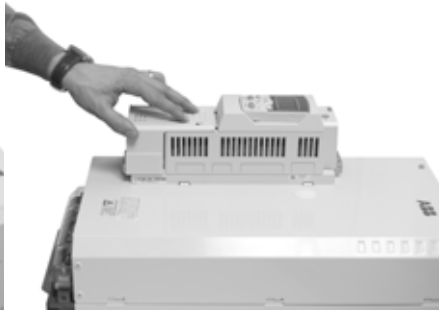
ADVERTENCIA: Antes de conectar el convertidor de frecuencia a un sistema de alimentación IT [una red de alimentación sin conexión a tierra o una red con conexión a tierra de alta resistencia (superior a los 30 ohmios)] o una red de alimentación con conexión a tierra en un vértice, el filtrado EMC interno del convertidor debe estar desconectado.

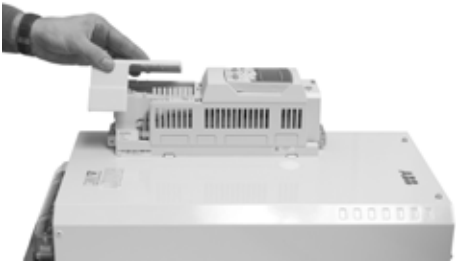
Si se instala un convertidor de frecuencia con su filtrado EMC interno en un sistema IT o un sistema con conexión a tierra en un vértice, el sistema de convertidor de frecuencia quedará conectado al potencial de tierra a través de los condensadores del filtro EMC del convertidor. Esto podría entrañar peligro o provocar daños en la unidad. Debe desconectarse el filtro EMC para 1er entorno (opción +E202); puede conectarse el filtro EMC para 2º entorno (equipado de serie).

Bastidor E0: Desconexión del filtro EMC interno (opción +E202 incluida)

1. Coloque el módulo del convertidor de frecuencia sobre su parte posterior sobre una superficie nivelada.
2. Presione sobre la pestaña ligeramente con un destornillador.
3. Deslice la placa de la cubierta inferior con suavidad hacia abajo y tire de ella.



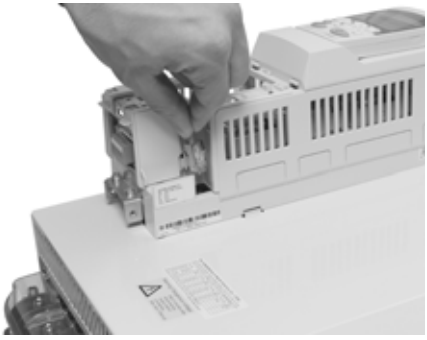




4. Retire el tornillo de la parte superior de la cubierta.



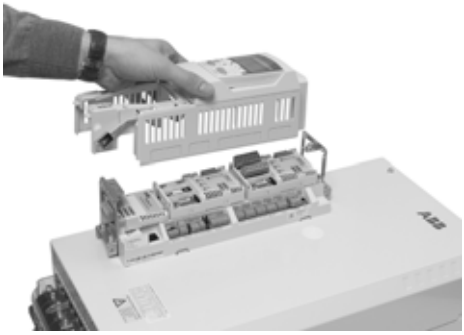
5. Desconecte el cable del panel si lo hubiere.



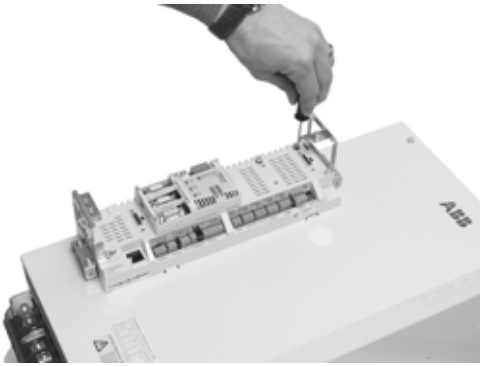
6. Tire con cuidado de la parte inferior de la base con ayuda de las dos pestañas.

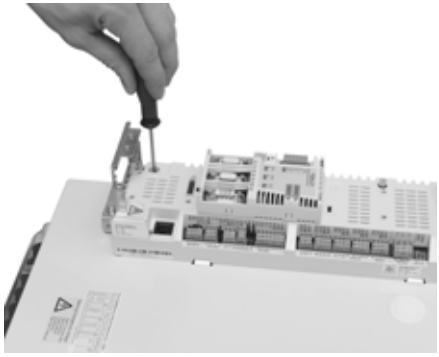


7. Levante la cubierta.

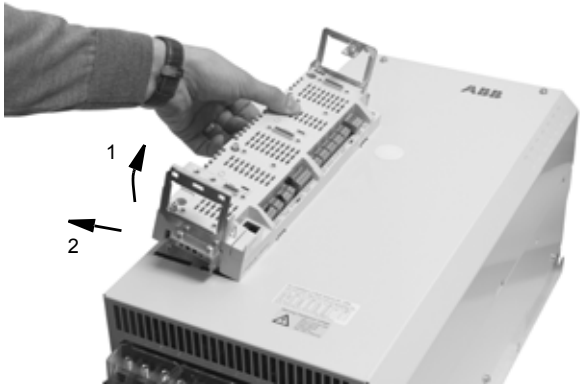


8. Retire los dos tornillos que sujetan la unidad de control JCU.





9. Eleve el borde izquierdo de la unidad de control JCU hasta que se suelte el conector situado debajo de ella. A continuación, mueva la unidad JCU hacia la izquierda para retirarla.



10. Desconecte los dos cables provenientes de la base de montaje de la unidad JCU.

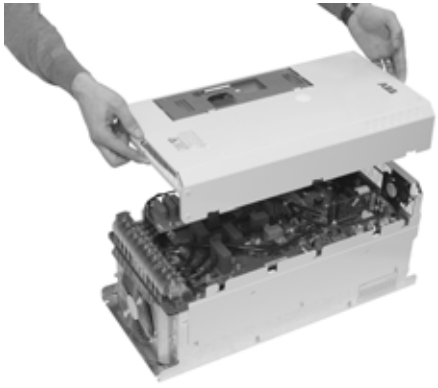




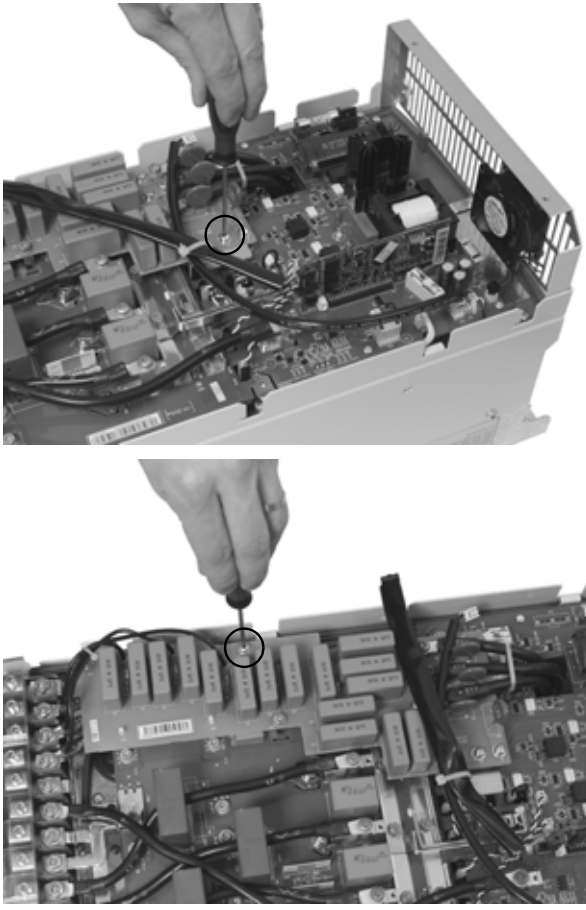
11. Extraiga los dos tornillos que sujetan la cubierta del módulo del convertidor.



12. Primero deslice ligeramente la cubierta hacia arriba y luego extráigala.



13. Extraiga los dos tornillos (marcados como X2 y X3) de la parte superior de la tarjeta de circuito impreso RRFC/RVAR.



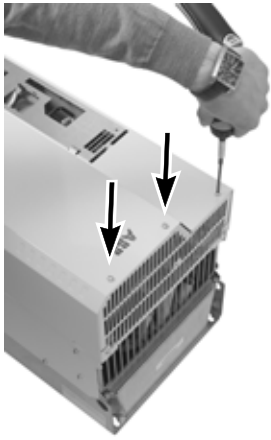
14. Monte la cubierta del módulo y sujétela con los tornillos retirados en el paso 11.
15. Vuelva a conectar los cables desconectados en el paso 10.
16. Monte la unidad de control JCU.

Bastidor E: Desconexión del filtro EMC interno (opción +E202 incluida)

1. Coloque el módulo de convertidor de frecuencia sobre su parte posterior sobre una superficie nivelada.
2. Retire la cubierta y la unidad de control JCU y desconecte ambos cables. Siga las mismas instrucciones que para el bastidor E0, pasos 1 a 10.
3. Retire el tornillo del centro de la rejilla de salida de aire.



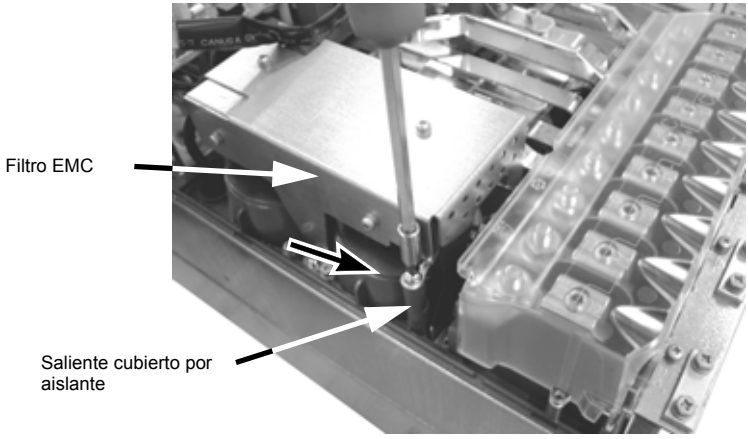
4. Extraiga los tres tornillos que sujetan la cubierta del módulo del convertidor.



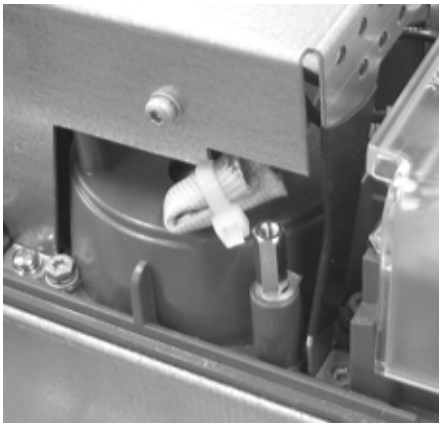
5. Primero deslice ligeramente la cubierta hacia arriba y luego extráigala.



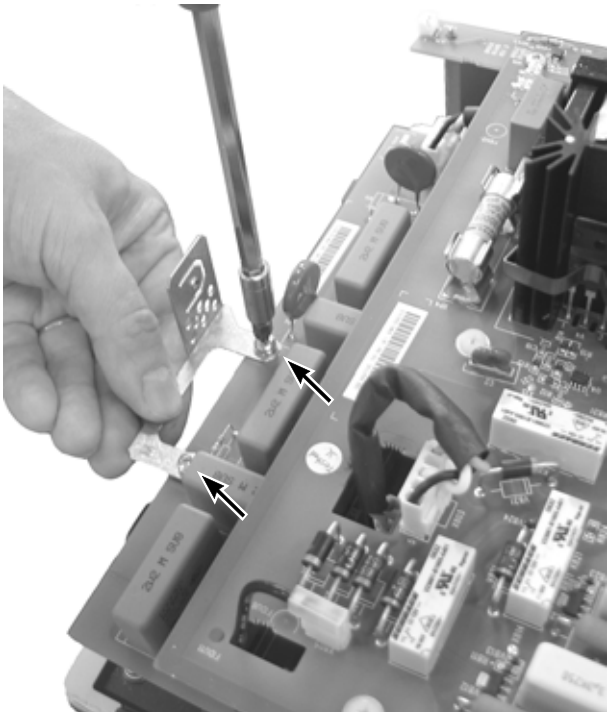
6. Retire el tornillo que conecta el cable de conexión a tierra a un saliente situado justo al lado del filtro EMC. Corte el terminal. Deseche el tornillo y el aislante tubular.



7. Aísle de forma fiable el extremo del cable de conexión a tierra con cinta aislante, el manguito tubular y una brida de cable.



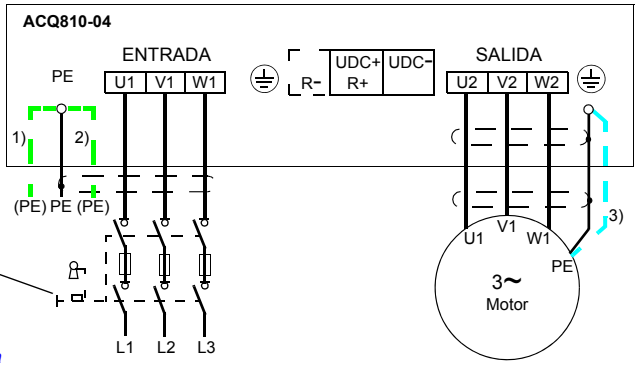
8. Cerca de la parte superior del módulo, retire el clip de conexión a tierra (sujeto por dos tornillos) que conecta la placa del varistor a la cubierta del módulo. Utilice los tornillos extraídos para montar la placa del varistor.



9. Monte la cubierta del módulo (con el borde superior en primer lugar) y sujétela con los tornillos retirados en el paso 4. (Ya no es necesario el tornillo del centro de la rejilla de salida de aire retirado en el paso 3).
10. Vuelva a conectar los cables desconectados en el paso 2.
11. Monte la unidad de control JCU.

Conexión del cable de potencia

Diagrama de conexión de los cables de potencia



Para otras opciones, véase *Planificación de la instalación eléctrica: Dispositivo de desconexión de la fuente de alimentación.*

Notas:
– No utilice un cable de motor sin pantalla o de estructura asimétrica. Es recomendable utilizar un cable apantallado también como cable de alimentación (entrada).
– Si se utiliza cable de alimentación (entrada) apantallado (cables apantallados recomendados) y la conductividad de la pantalla es inferior al 50% de la conductividad de un conductor de fase, utilice un cable con un conductor de tierra (1) o un cable de tierra de protección separado (2).
– Utilice un cable de tierra aparte (3) para el cable de motor si la conductividad de la pantalla del cable es inferior al 50% de la conductividad de un conductor de fase y el cable no tiene conductores de tierra simétricos. Si hay un conductor de tierra de construcción simétrica en el cable de motor, además de la pantalla conductora, conéctelo a los conectores de tierra del convertidor de frecuencia y el motor.

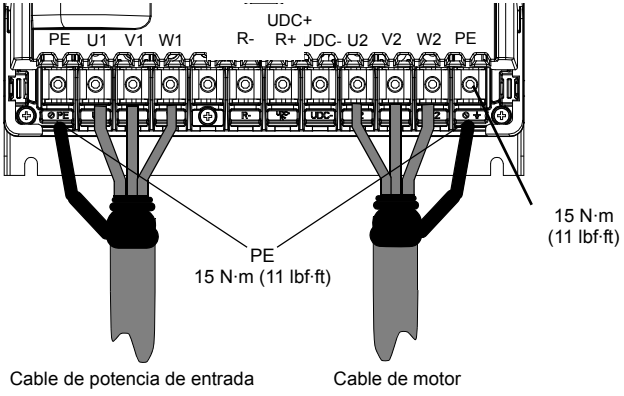
Procedimiento

1. Retire la envoltura de plástico que cubre los bornes principales. Levántela desde la esquina utilizando un destornillador.
2. Conecte los apantallamientos trenzados de los cables de alimentación y de los conductores de tierra a los bornes de conexión a tierra del módulo del convertidor.
3. Conecte los conductores de fase del cable de alimentación a los bornes U1, V1 y W1 y los conductores de fase del cable de motor a los bornes U2, V2 y W2. La longitud de pelado recomendada es de 16 mm (0,63 in) para el bastidor de tamaño E0 y 28 mm (1,1 in) para el bastidor de tamaño E.
4. Sujete los cables mecánicamente al exterior del módulo de convertidor.
5. Practique orificios para los cables instalados en la tapa de plástico transparente por donde introducir los cables de alimentación. Coloque la tapa a presión sobre los terminales.

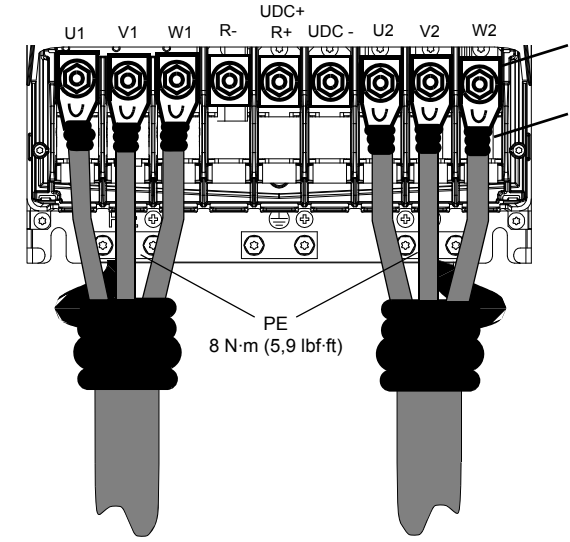


6. Conecte los otros extremos de los cables de potencia. Para mayor seguridad, preste especial atención a la conexión de los conductores de tierra.

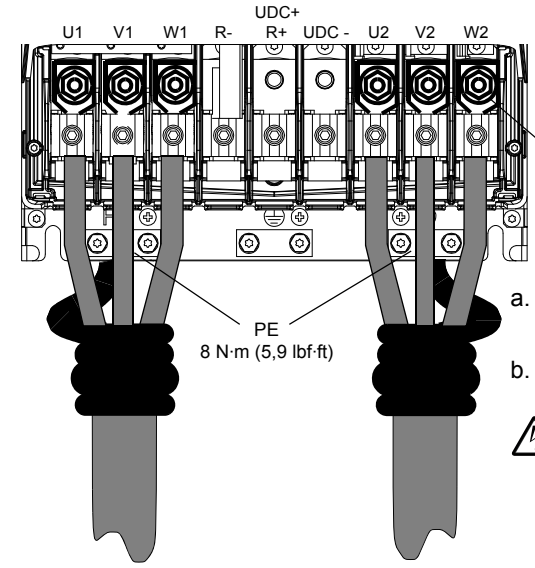
Bastidor E0: Instalación de terminales de tornillo

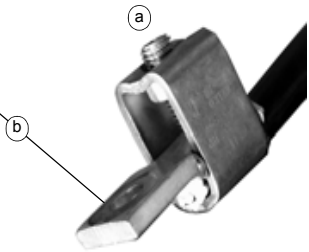


Bastidor E: Instalación de terminales de cable (cables de 16 a 70 mm^2 [AWG6 a AWG2/0])



Bastidor E: Instalación de terminales de tornillo (cables de 95 a 240 mm^2 [AWG3/0 a 500MCM])





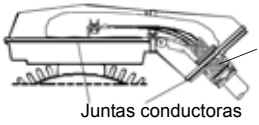
a. Conecte el cable al borne. Apriete el tornillo Allen a 20…40 N·m (15…30 lbf·ft).

b. Conecte el borne al convertidor. Apriete a 30…44 N·m (22…32 lbf·ft).

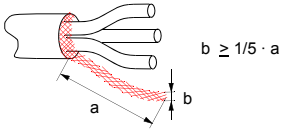
ADVERTENCIA: Si el tamaño de los hilos es inferior a los 95 mm^2 (3/0 AWG), debe utilizarse un terminal engarzado. Un cable de tamaño inferior a 95 mm^2 (3/0 AWG) conectado a este terminal podría aflojarse y causar daños en el convertidor.

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

Para que la interferencia de radiofrecuencia sea mínima, conecte a tierra la pantalla del cable a 360 grados en la placa de acceso al interior de la caja de terminales del motor.



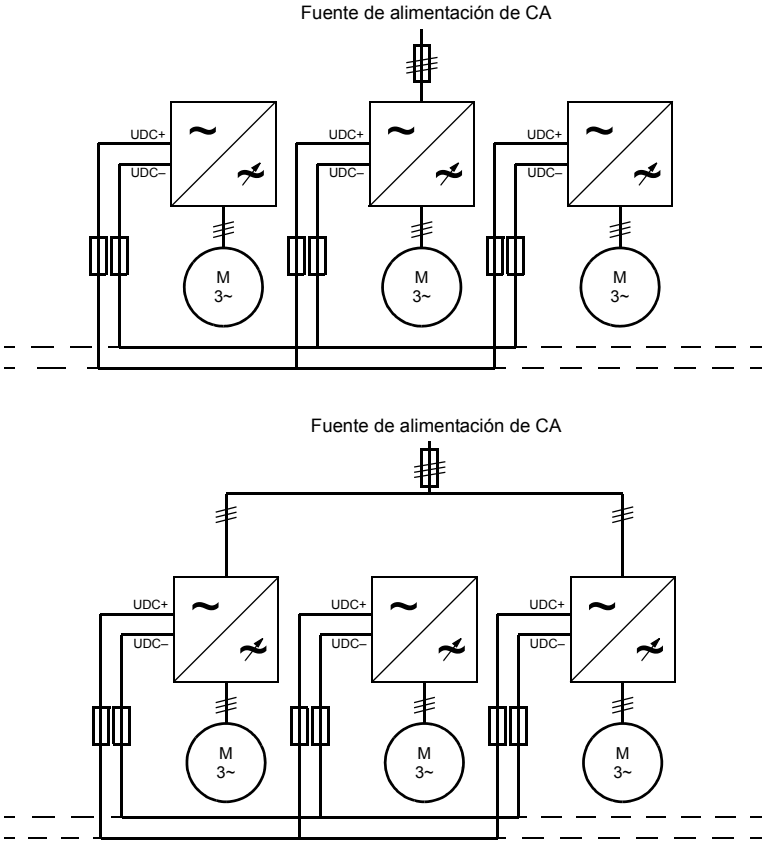
O bien conecte el cable a tierra trenzando la pantalla de forma que tras aplanarla tenga una anchura igual a 1/5 de su longitud.



Conexión de CC

Los terminales UDC+ y UDC– son adecuados para las configuraciones de CC comunes de diversos convertidores ACQ810 y permiten que la energía regenerativa de un convertidor pueda ser utilizada por otros convertidores en el modo de control.

Uno o más convertidores están conectados a la alimentación de CA en función de los requisitos de potencia. En el caso de que dos o más convertidores estén conectados a la alimentación de CA, cada conexión de CA debe contar con una reactancia de red (interna; no se muestra en el diagrama siguiente) para garantizar una distribución homogénea de la intensidad entre rectificadores. El siguiente diagrama muestra dos ejemplos de configuración.



Las especificaciones de la conexión de CC se muestran en la página *90*.

Conexión de un PC

Conecte el PC al conector X7 de la unidad de control (véase la página *20*) o al conector del soporte del panel de control.

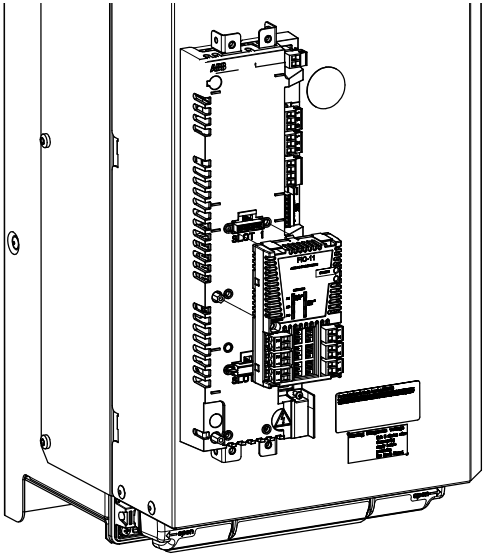
Instalación de módulos opcionales

Los módulos opcionales como los adaptadores de bus de campo, las extensiones de E/S y las interfaces del encoder que se solicitan por medio de códigos de opciones (véase la página *23*) vienen preinstalados de fábrica. Las instrucciones para la instalación de módulos adicionales en las ranuras de la unidad de control JCU (véase la página *22* para conocer las ranuras disponibles) se muestran a continuación.

Instalación mecánica

- Retire la cubierta de la unidad de control JCU (consulte la página *47*).
- Retire la cubierta de protección (si la hubiere) del conector de la ranura.
- Inserte el módulo cuidadosamente hasta la posición correspondiente en el convertidor.
- Asegure el tornillo.

Nota: La instalación correcta del tornillo es esencial para cumplir los requisitos EMC y para un funcionamiento correcto del módulo.

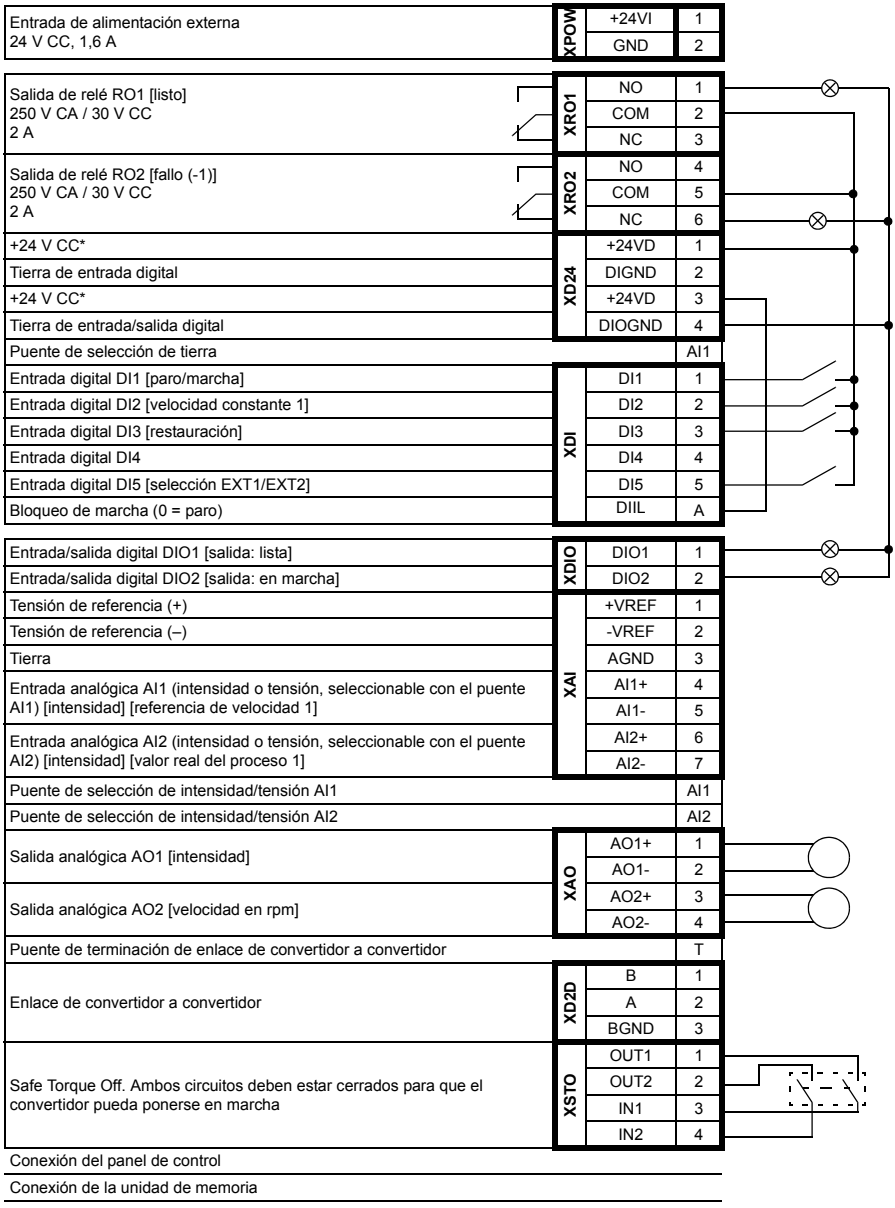


Instalación eléctrica

Véase la sección *Conexión a tierra y recorrido de los cables de control* en la página *72*. Véase el manual de la opción correspondiente para obtener instrucciones específicas para la instalación y el cableado.

Conexión de los cables de control

Conexiones de control a la unidad de control JCU



Notas: [Ajuste predeterminado con el programa de control estándar de bomba del ACQ810 (macro Fábrica). Véase el *Manual de Firmware* para obtener información sobre otras macros].

*Intensidad máxima total: 200 mA

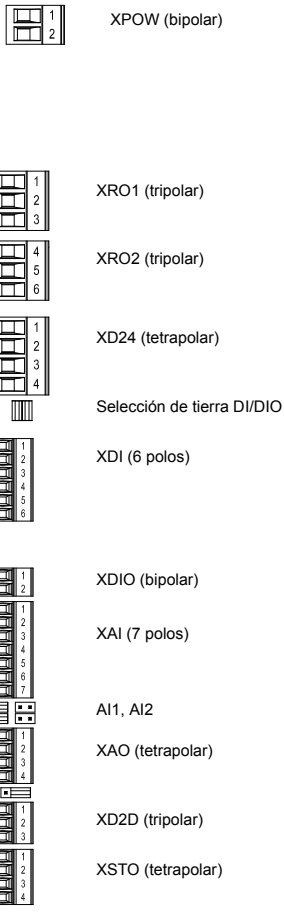
Las conexiones representadas en la figura son sólo a título demostrativo. En el texto encontrará más información acerca del uso de conectores y puentes; véase también el capítulo *Datos técnicos*.

Tamaños de cable y pares de apriete:

XPOW, XRO1, XRO2, XD24:
0,5 … 2,5 mm^2 (24…12 AWG)
Par: 0,5 N·m (5 lbf·in)

XDI, XDIO, XAI, XAO, XD2D, XSTO:
0,5 … 1,5 mm^2 (28…14 AWG)
Par: 0,3 Nm (3 lbf·in)

Orden de los conectores y puentes de los terminales

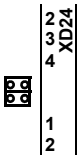


Puentes

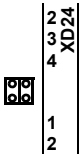
Selector de tierra DI/DIO (situado entre XD24 y XDI): determina si DIGND (tierra para las entradas digitales DI1…DI4) es flotante o si está conectada a DIOGND (tierra para DI5, DIO1 y DIO2). (Véase el diagrama de aislamiento y conexión a tierra de la unidad JCU en la página *92*.)

Si DIGND es flotante, el común de entradas digitales DI1…DI4 debe conectarse a XD24:2. El común puede ser tanto GND o V_{CC}, ya que DI1…DI4 son de tipo NPN/PNP.

DIGND flotante

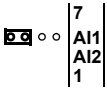


DIGND enlazado con DIOGND

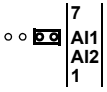


AI1 – Determina si la entrada analógica AI1 se utiliza como entrada de intensidad o de tensión.

Intensidad

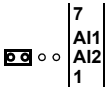


Tensión

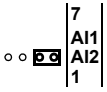


AI2 – Determina si la entrada analógica AI2 se utiliza como entrada de intensidad o de tensión.

Intensidad



Tensión



T – Terminación de enlace de convertidor a convertidor. Debe colocarse en la posición ON si el convertidor es la última unidad del enlace.

Terminación ON



Terminación OFF



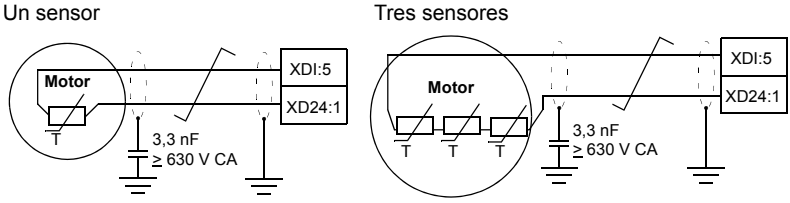
Alimentación externa para la unidad de control JCU (XPOW)

La alimentación externa a +24 V (mínimo 1,6 A) para la unidad de control JCU puede conectarse al bloque de terminales XPOW. El uso de una alimentación externa se recomienda si:

- La aplicación requiere un arranque rápido tras la conexión del convertidor de frecuencia a la alimentación principal.
- Se requiere comunicación de bus de campo cuando el suministro de alimentación de entrada está desconectado.

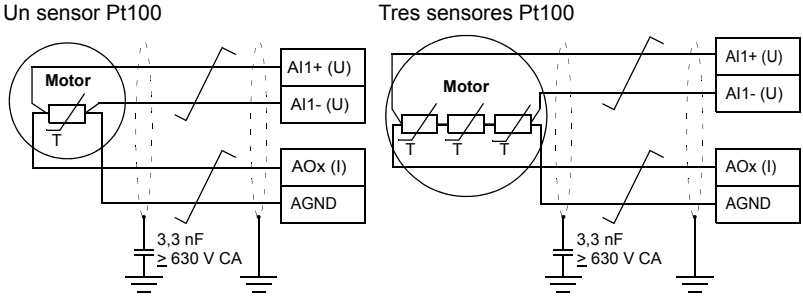
DI5 (XDI:5) como entrada de termistor

1...3 sensores PTC pueden conectarse a esta entrada para la medición de la temperatura del motor.



Notas:

- No conecte ambos extremos de las pantallas de los cables directamente a tierra. Si no es posible utilizar un condensador en un extremo, deje ese extremo de la pantalla sin conectar.
- La conexión de sensores de temperatura implica el ajuste de los parámetros. Véase el *Manual de Firmware* del convertidor.
- Los sensores Pt100 no deben conectarse a la entrada del termistor. En su lugar, tal como se muestra a continuación, se utiliza una salida de intensidad analógica y una entrada analógica (situadas o en la unidad JCU o en un módulo de extensión de E/S). Debe fijarse la tensión de la entrada analógica.





ADVERTENCIA: Dado que las entradas que se muestran a continuación no están aisladas de acuerdo con la norma IEC 60664, la conexión del sensor de temperatura del motor requiere un aislamiento doble o reforzado entre las piezas con tensión del motor y el sensor. Si el conjunto no cumple los requisitos:

- Todos los terminales de E/S deben estar protegidos contra contactos y no deben estar conectados a otros equipos.

O bien

- El sensor de temperatura debe estar aislado de los terminales de E/S.

Bloqueo de marcha (XDI:A)

El terminal XDI:A debe puentearse con XD24:3 para permitir la puesta en marcha del convertidor.

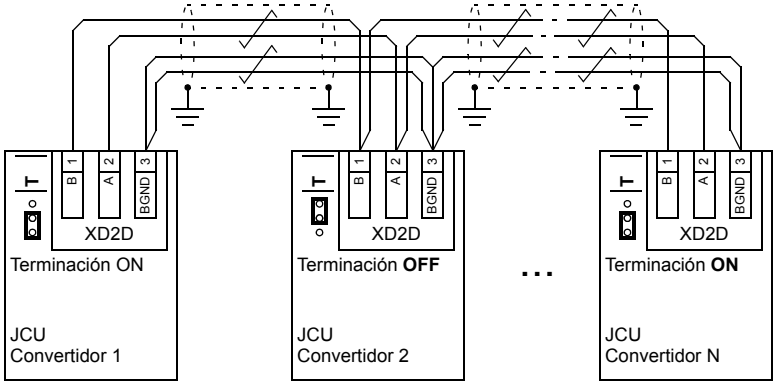
Enlace de convertidor a convertidor (XD2D)

El enlace de convertidor a convertidor es una línea de transmisión RS-485 en estrella que permite una comunicación básica maestro/seguidor con un convertidor maestro y múltiples seguidores.

El puente de activación de terminación T (véase el apartado *Puentes* anterior) situado junto a este bloque de terminales debe estar en la posición ON en los convertidores situados en los extremos del enlace de convertidor a convertidor. En los convertidores intermedios, el puente debe estar en la posición OFF.

Para el cableado debe usarse cable de par trenzado apantallado (~100 ohmios, por ejemplo un cable compatible con PROFIBUS). Para conseguir la mejor protección, se recomienda utilizar cable de alta calidad. El cable debe ser lo más corto posible. La longitud máxima del enlace es de 50 metros (164 ft). Deben evitarse los bucles innecesarios y tender los cables cerca de cables de alimentación (por ejemplo cables de motor). Las pantallas de los cables deben conectarse a tierra a la placa de fijación de cables de control del convertidor, de la forma mostrada en la página 72.

El diagrama siguiente muestra la conexión del enlace de convertidor a convertidor.



Safe Torque Off (XSTO)

Para la puesta en marcha del convertidor, ambas conexiones (OUT1 a IN1 y OUT2 a IN2) deben cerrarse. Por defecto, el bloque de terminales cuenta con puentes para cerrar el circuito. Retire los puentes antes de conectar un circuito "Safe Torque Off" externo al convertidor. Véase la página *39*.

Conexión a tierra y recorrido de los cables de control

Las pantallas de todos los cables de control conectados a la unidad de control JCU deben estar conectadas a tierra en la placa de fijación de cables de control. Utilice cuatro tornillos M4 para sujetar la placa de la forma mostrada abajo (dos de los tornillos también se utilizan para sujetar el soporte de montaje de la cubierta). La placa puede fijarse a la parte superior o a la parte inferior del convertidor.

Antes de conectar los cables, páselos a través del soporte de montaje de la cubierta. Los cables que van a los bloques de terminales de la unidad de control deben pasar por el lado derecho del módulo de convertidor. Véanse los dibujos siguientes.

Las pantallas deben ser continuas y estar lo más cercanas posible a la unidad JCU. Retire únicamente la camisa exterior del cable en la abrazadera para que la pinza presione sobre la pantalla al descubierto. En el bloque de terminales, utilice tubo de retractilado o cinta aislante para contener cualquier hilo suelto. La pantalla (especialmente si hay múltiples pantallas) también puede terminarse con un terminal y sujetarse con un tornillo a la placa de fijación. Deje el otro extremo del apantallamiento sin conectar o conéctelo a tierra de forma indirecta a través de un condensador de alta tensión y de alta frecuencia de unos pocos nanofaradios (por ejemplo, 3,3 nF / 630 V). La pantalla también puede conectarse a tierra directamente en ambos extremos si se encuentran *en la misma línea de conexión a tierra* sin una caída de tensión significativa entre los puntos finales.

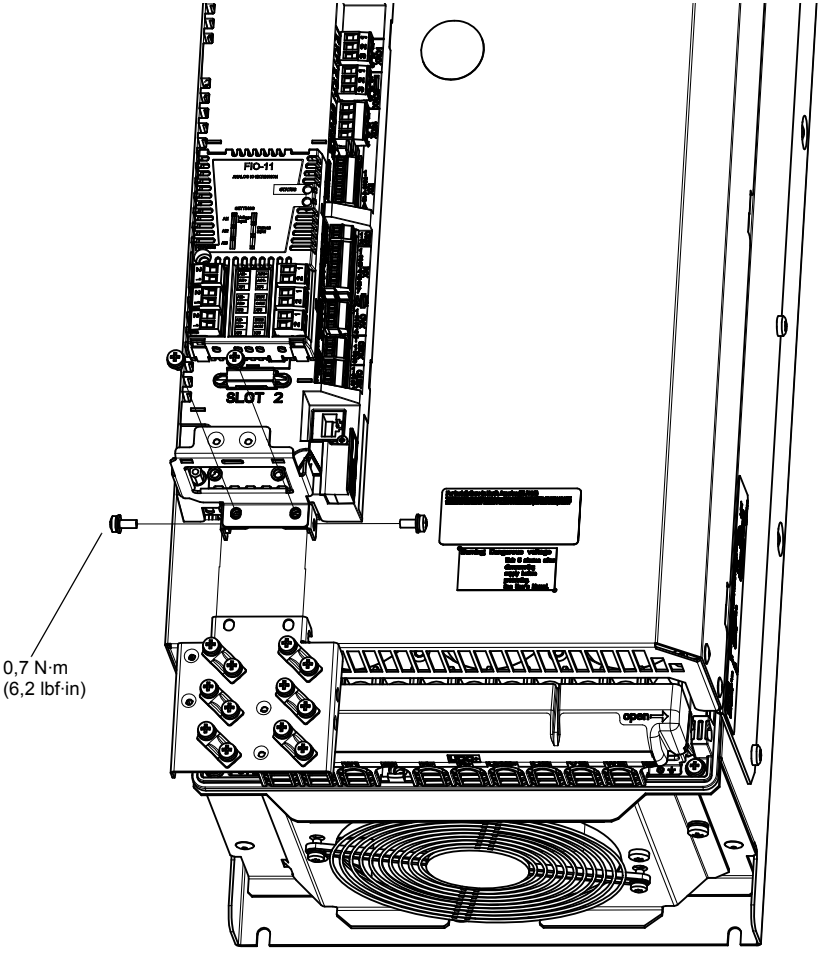
Mantenga los pares de hilos de señal trenzados lo más cerca posible de los terminales. Trenzar el hilo junto con su hilo de retorno reduce las perturbaciones provocadas por el acoplamiento inductivo.

Antes de volver a colocar la cubierta, extraiga los troqueles correspondientes de la parte derecha de la base de la cubierta a fin de crear orificios de entrada para los cables de control que van hacia los bloques de terminales.

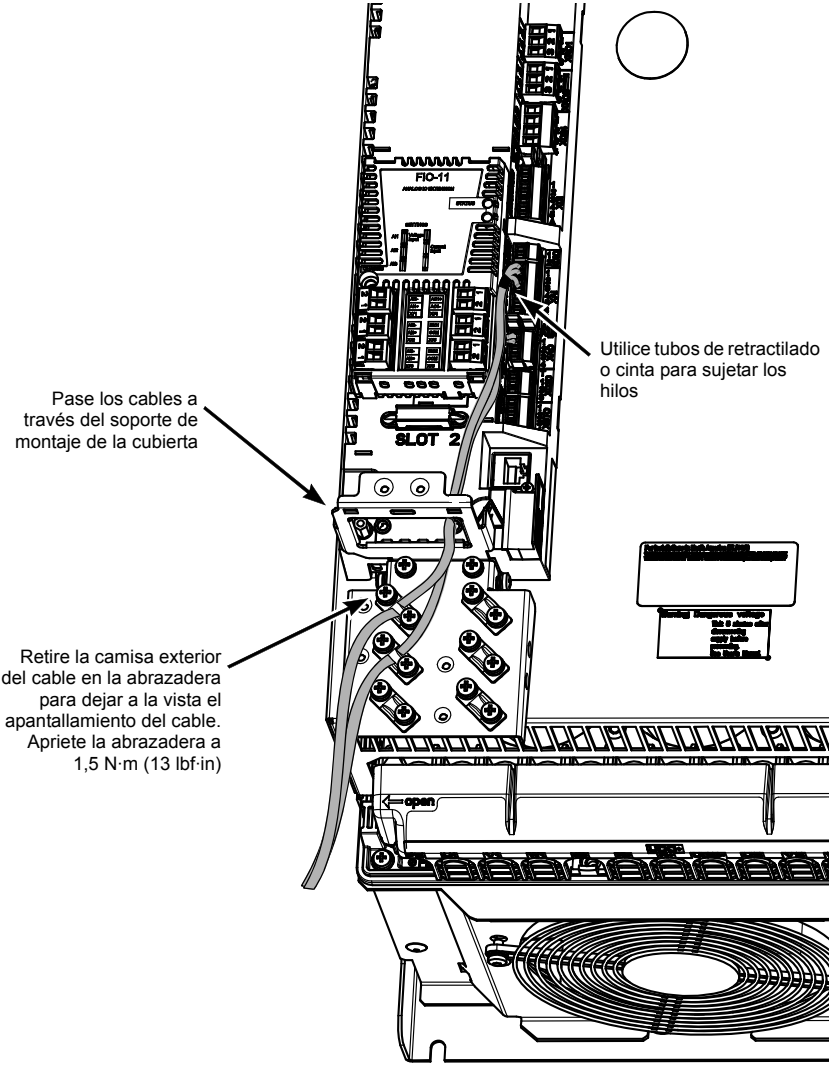
Recoloque la cubierta conforme a las instrucciones de la página *47*.



Montaje de la placa de fijación



Recorrido de los cables de control





Lista de comprobación de la instalación

Lista de comprobación

Compruebe la instalación mecánica y eléctrica del convertidor de frecuencia antes de la puesta en marcha. Repase la lista de comprobación siguiente junto con otra persona. Lea las *Instrucciones de seguridad* en las páginas iniciales de este manual antes de trabajar con la unidad.

	Compruebe que:
INSTALACIÓN MECÁNICA	
☐	Las condiciones ambientales de funcionamiento sean las adecuadas. (Véase *Instalación mecánica, Datos técnicos: Especificaciones, Condiciones ambientales*.)
☐	La unidad esté correctamente fijada al armario. (Véase *Planificación del montaje en armario* e *Instalación mecánica*.)
☐	El aire de refrigeración fluya libremente.
☐	El motor y el equipo accionado estén listos para la puesta en marcha. (Véase *Planificación de la instalación eléctrica, Datos técnicos: Conexión del motor*.)
INSTALACIÓN ELÉCTRICA (véase *Planificación de la instalación eléctrica, Instalación eléctrica*.)	
☐	El filtro EMC C2 esté desconectado (opción +E202) si el convertidor de frecuencia está conectado a una red de alimentación IT (sin conexión a tierra) o una red con conexión a tierra en un vértice.
☐	Los condensadores estén reacondicionados si llevan almacenados más de un año (solicite más información a su representante local de ABB).

	Compruebe que:
☐	El convertidor disponga de la conexión a tierra adecuada. 1) Exista un conector PE adecuado, 2) el conector PE esté correctamente sujeto y 3) exista una conexión galvánica correcta entre el bastidor del convertidor de frecuencia y el armario (los puntos de fijación no están pintados).
☐	La tensión de alimentación (alimentación de entrada) coincida con la tensión nominal de entrada del convertidor de frecuencia.
☐	La fuente de alimentación (alimentación de entrada) esté conectada a U1/V1/W1 (UDC+/UDC- en caso de alimentación CC) y los terminales estén apretados según el par especificado.
☐	Los fusibles de alimentación (alimentación de entrada) y el seccionador adecuados estén instalados.
☐	El motor esté conectado a U2/V2/W2 y los terminales estén apretados según el par especificado.
☐	Que el recorrido del cable de motor se mantenga lejos de otros cables.
☐	En el cable de motor no haya condensadores de compensación del factor de potencia.
☐	Las conexiones de control externas a la Unidad de control JCU sean correctas.
☐	No haya herramientas, objetos extraños ni polvo debido a perforaciones en el interior del convertidor.
☐	Con una conexión en bypass, que la tensión de alimentación (alimentación de entrada) no pueda alcanzar la salida del convertidor de frecuencia.
☐	La caja de conexiones del motor y las demás cubiertas se encuentren en su lugar.

9

Mantenimiento

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene instrucciones de mantenimiento preventivo.

Seguridad



ADVERTENCIA: Lea las *Instrucciones de seguridad* en las páginas iniciales de este manual antes de efectuar cualquier mantenimiento en el equipo. El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones o la muerte.

Intervalos de mantenimiento

La tabla siguiente lista los intervalos de mantenimiento rutinario recomendados por ABB. Consulte a un representante de servicio local de ABB para obtener más detalles. En Internet, visite www.abb.com/drives, seleccione *Drive Services* y después *Maintenance and Field Services*.

Intervalo	Mantenimiento	Instrucción
Cada año de almacenamiento	Reacondicionamiento del condensador de CC	Véase *Condensadores*.
Cada 6 a 12 meses en función de la carga de polvo en el entorno	Comprobación de la temperatura y limpieza del disipador	Véase *Disipador*.
Cada año	Inspección del correcto apriete de las conexiones de potencia	Véanse las páginas *62-64.*
	Inspección visual del ventilador de refrigeración	Véase *Ventilador de refrigeración*.
Cada 3 años si la temperatura ambiente es superior a los 40 °C (104 °F). De lo contrario, **cada 6 años**	Sustitución del ventilador de refrigeración	Véase *Ventilador de refrigeración*.
Cada 3 años	Sustitución del ventilador de refrigeración adicional **(sólo bastidor E0)**	Véase *Sustitución del ventilador adicional (bastidor E0).*
Cada 6 años si la temperatura ambiente es superior a los 40 °C (104 °F) o si el convertidor está sometido a cargas pesadas cíclicas o a carga nominal de forma continuada. De lo contrario, **cada 9 años**	Sustitución del condensador de CC	Véase *Condensadores*.
Cada 10 años	Sustitución de la pila del panel de control	La pila se encuentra en la parte trasera del panel de control. Sustitúyala por una pila CR 2032 nueva.

Disipador

Las aletas del disipador acumulan polvo del aire de refrigeración. El convertidor de frecuencia muestra advertencias y fallos por exceso de temperatura si el disipador no está limpio. En un entorno normal, el disipador debería comprobarse de forma anual, y en un entorno polvoriento con mayor frecuencia.

Limpie el disipador de este modo (cuando se requiera):

1. Extraiga el ventilador de refrigeración (véase el apartado *Ventilador de refrigeración*).
2. Aplique aire comprimido limpio (no húmedo) de abajo a arriba y, de forma simultánea, utilice una aspiradora en la salida de aire para captar el polvo. **Nota:** Si existe el riesgo de que el polvo entre en el equipo adyacente, efectúe la limpieza en otra habitación.
3. Vuelva a instalar el ventilador de refrigeración.

Ventilador de refrigeración

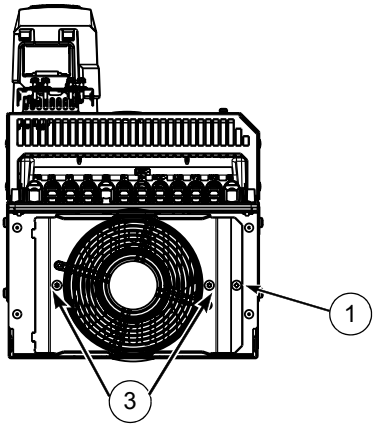
La vida de servicio real del ventilador de refrigeración depende del grado de utilización del convertidor de frecuencia y de la temperatura ambiente. El fallo del ventilador puede predecirse gracias al ruido cada vez mayor que producen los cojinetes del ventilador y al aumento gradual de la temperatura del disipador, a pesar de las operaciones de limpieza del mismo. Si el convertidor de frecuencia debe participar en una parte crucial de un proceso, se recomienda la sustitución del ventilador cuando empiecen a aparecer estos síntomas. ABB pone a su disposición ventiladores de recambio. No utilice recambios distintos a los especificados por ABB.

Sustitución del ventilador (bastidor E0)

1. Extraiga el tornillo de sujeción del soporte del ventilador de refrigeración.
2. Extraiga el soporte del ventilador de refrigeración y desconecte el cable.
3. Afloje los tornillos de fijación del ventilador.

Instale el nuevo ventilador en orden inverso.

Bastidor E0, vista inferior

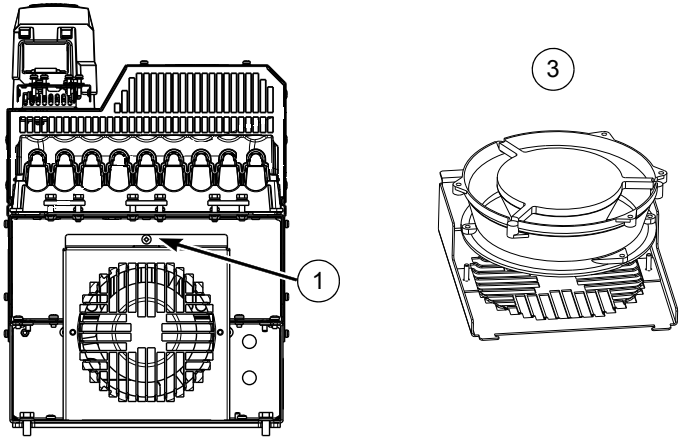


Sustitución del ventilador (bastidor E)

1. Extraiga el tornillo de sujeción del soporte del ventilador de refrigeración.
2. Extraiga el conector del cable deslizándolo hacia fuera y desconéctelo.
3. Retire el soporte del ventilador de refrigeración y vuelva a colocar el ventilador sobre los pasadores del soporte.

Instale el nuevo soporte del ventilador en orden inverso.

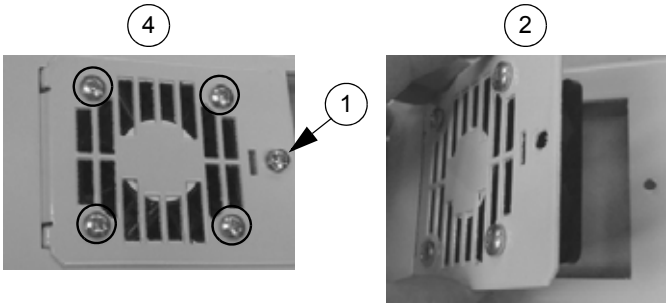
Bastidor E, vista inferior



Sustitución del ventilador adicional (bastidor E0)

El ventilador está situado sobre el módulo.

1. Extraiga el tornillo de sujeción del soporte del ventilador de refrigeración (tornillo PZ2).
2. Tire del soporte del ventilador hacia fuera.
3. Desconecte el cable del ventilador.
4. Extraiga los tornillos de sujeción del ventilador (4 tornillos PZ2, señalados en la figura siguiente) y retire el ventilador.
5. Instale el nuevo ventilador y apriete los tornillos de sujeción a 0,5 N·m.
6. Vuelva a conectar el cable del ventilador, monte el soporte del ventilador y apriete el tornillo de sujeción a 1,2 N·m.



Condensadores

Reacondicionamiento

Los condensadores deben ser reacondicionados si el convertidor de frecuencia ha permanecido almacenado durante un año o más. Véase la página *31* para obtener más información acerca de cómo encontrar la fecha de fabricación. Para obtener información para el reacondicionamiento de los condensadores, póngase en contacto con su representante local de ABB.

Sustitución

El circuito intermedio del convertidor emplea diversos condensadores electrolíticos. Su vida de servicio oscila entre 45 000 y 90 000 horas en función de la carga del convertidor de frecuencia y de la temperatura ambiente. La vida de los condensadores puede prolongarse reduciendo la temperatura ambiente.

No es posible predecir el fallo de un condensador. Tales fallos suelen ir seguidos de un fallo de fusibles de red o un disparo por fallo. Contacte con ABB si se sospecha la existencia de un fallo de condensador. ABB pone recambios a su disposición. No utilice recambios distintos a los especificados por ABB.

Otras acciones de mantenimiento

Transferencia de la unidad de memoria a un nuevo módulo de convertidor de frecuencia

Al sustituir un módulo de convertidor de frecuencia, es posible conservar los ajustes de los parámetros mediante la transferencia de la unidad de memoria del módulo de convertidor defectuoso al nuevo módulo.



ADVERTENCIA: No retire ni inserte ninguna unidad de memoria mientras el módulo de convertidor de frecuencia recibe alimentación.

Tras la puesta en marcha, el convertidor de frecuencia lee la unidad de memoria. Si se detecta un programa de aplicaciones diferente u otros ajustes en los parámetros, éstos se copian al convertidor de frecuencia. Esto dura entre 10 y 30 segundos; el convertidor no responde durante el proceso de copia.

10

Datos técnicos

Contenido de este capítulo

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

Especificaciones

A continuación se proporcionan las especificaciones para el convertidor de frecuencia con alimentación de 400 V CA.

Tipo de convertidor ACQ810-04-…	**Tamaño de bastidor**	**Especificaciones de entrada**	**Especificaciones de salida**						
			Nominal			**IEC M2/M3**		**UL NEMA**	
		I_{1N} A	I_{2N} A	$I_{máx}$ A	I_{cont} A	I A	P kW	I A	P CV
096A-4	E0	95	98	138	103	98	55	96	75
138A-4	E0	136	138	170	144	138	75	124	100
162A-4	E	159	162	282	202	162	90	156	125
203A-4	E	199	203	326	225	203	110	180	150
240A-4	E	234	240	326	260	239	132	240	200
286A-4	E	279	286	348	290	286	160	-	-

00581898

I_{1N}	Intensidad nominal de entrada (rms)
I_{2N}	Intensidad nominal de salida. 110% de sobrecarga 1 min / 5 min
$I_{máx}$	Intensidad máxima de salida. Disponible durante 10 s en el arranque o mientras lo permita la temperatura del convertidor
I_{cont}	Intensidad de salida continua (rms) sin capacidad de sobrecarga
P	Potencia típica del motor

Nota 1: Las especificaciones son aplicables a una temperatura ambiente de 40 °C (+104 °F). A temperaturas inferiores, las especificaciones son mayores (exceptuando $I_{máx}$).

Nota 2: Para alcanzar la potencia nominal del motor especificada en la tabla, la intensidad nominal del convertidor de frecuencia debe superar o igualar la intensidad nominal del motor.

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

Derrateo

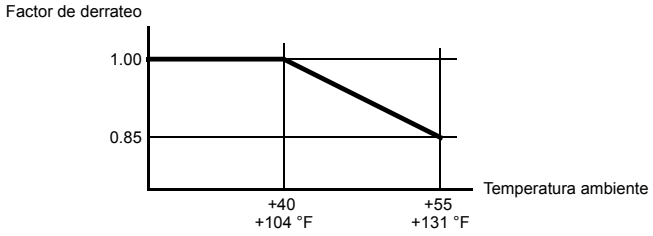
Las intensidades de salida continuas especificadas más arriba deben derratearse si se da alguna de las siguientes condiciones:

- la temperatura ambiente supera los +40 °C (+104 °F);
- el convertidor de frecuencia está instalado a una altitud superior a los 1000 m sobre el nivel del mar.

Nota: El último factor de derrateo consiste en una multiplicación de todos los factores de derrateo.

Derrateo por temperatura ambiente

En el intervalo de temperaturas de +40…55 °C (+104…131 °F), la intensidad de salida se derratea un 1% por cada grado centígrado adicional (1,8 °F) de la manera siguiente:



Las intensidades de salida continuas (rms) sin capacidad de sobrecarga a distintas temperaturas ambiente (45 °C, 50 °C y 55 °C) se indican a continuación.

Tipo de convertidor ACQ810-04-…	Tamaño de bastidor	I_{cont45} A	I_{cont50} A	I_{cont55} A
096A-4	E0	98	93	88
138A-4	E0	137	130	122
162A-4	E	192	182	172
203A-4	E	214	203	191
240A-4	E	247	234	221
286A-4	E	276	261	247

00581898

I_{contxx}	Intensidad de salida continua (rms) a la temperatura máxima especificada, sin sobrecarga

Derrateo por altitud

En altitudes de 1000 a 4000 m (3330 a 13123 ft) por encima del nivel del mar, el derrateo es del 1% por cada 100 m (328 ft). Para lograr un derrateo más preciso, utilice la herramienta para PC DriveSize.

Nota: Si el lugar de instalación se encuentra a más de 2000 m (6600 ft) sobre el nivel del mar, no se puede conectar el convertidor a una red delta sin conexión a tierra (IT) o con conexión a tierra por un vértice.

Dimensiones y pesos

Véase también el capítulo *Dibujos de dimensiones*.

Tamaño de bastidor	Altura mm (in)	Anchura mm (in)	Profundidad (con panel de control) mm (in)	Profundidad (sin panel de control) mm (in)	Peso kg (lbs)
E0	602 (23,7)	276 (10,9)	376 (14,8)	354 (14)	34 (75)
E	700 (27,6)	312 (12,3)	465 (18,3)	443 (17)	67 (148)

00581898

Características de refrigeración, ruido

Tipo de convertidor ACQ810-04-…	Disipación de calor	Flujo de aire		Ruido
	W	m^3/h	ft^3/min	dB
096A-4	1190	168	99	65
138A-4	1440	405	238	65
162A-4	2310	405	238	65
203A-4	2810	405	238	65
240A-4	3260	405	238	65
286A-4	4200	405	238	65

Fusibles del cable de alimentación

A continuación se detallan los fusibles para la protección contra cortocircuitos del cable de alimentación. Los fusibles también protegen el equipo adyacente al convertidor de frecuencia en caso de un cortocircuito. Compruebe que el tiempo de fusión del fusible sea inferior a 0,5 segundos. 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 también el capítulo *Planificación de la instalación eléctrica*.

Nota: No deben utilizarse fusibles con especificaciones de intensidad mayores.

Tipo de convertidor ACQ810-04-…	Intensidad de entrada (A)	Fusible IEC				Fusible UL		Área de sección transversal del cable	
		gG		aR		UL clase T homologado			
		Intensidad nominal (A)	Tension (V)	Intensidad nominal (A)	Tensión (V)	Intensidad nominal (A)	Tensión (V)	mm^2	AWG/MCM
096A-4	100	125	500	-	-	125	600	6…70	10…2/0
138A-4	142	160	500	-	-	150	600	6…70	10…2/0
162A-4	198	250	500	400	690	250	600	95…240	3/0…500MCM
203A-4	221	250	500	500	690	300	600	95…240	3/0…500MCM
240A-4	254	315	500	500	690	350	600	95…240	3/0…500MCM
286A-4	283	315	500	550	690	400	600	95…240	3/0…500MCM

00581898

Filtros de armónicos bajos

Los filtros pasivos de armónicos bajos están diseñados para reducir la distorsión armónica total de la intensidad de entrada (THDI) a un nivel inferior al 5%. En el ACQ810 se utilizan filtros ECOsine™ de la empresa Schaffner. Los filtros están dimensionados para que cumplan el requisito de THDI a la carga nominal. La distorsión armónica total aumenta con carga parcial y puede superar el 5% sin carga.

400 V / 50 Hz

Tipo de convertidor ACQ810-04-…	Tamaño de bastidor	Especificaciones nominales	400 V / 50 Hz	Altura mm	Anchura mm	Profundidad mm	Peso kg
		P (kW)	Tipo de filtro				
096A-4	E0	55	FN 3410-110-35	750	320	300	86
138A-4	E0	75	FN 3410-150-40	950	450	420	118
162A-4	E	90	FN 3410-180-40	950	450	420	136
203A-4	E	110	FN 3410-210-40	950	450	420	154
240A-4	E	132	FN 3410-260-99	1000	500	500	201
286A-4	E	160	2 x FN 3410-180-40*	950	900	420	272

00581898

* Se pueden suministrar filtros especiales sin conexión en paralelo.

460 V / 60 Hz

Tipo de convertidor ACQ810-04-…	Tamaño de bastidor	Especificaciones nominales	460 V / 60 Hz	Altura mm	Anchura mm	Profundidad mm	Peso kg
		P (CV)	Tipo de filtro				
096A-4	E0	75	FN 3412-105-35	750	320	300	77
138A-4	E0	100	FN 3412-130-35	750	320	300	87
203A-4	E	125	FN 3412-160-40	950	450	420	124
240A-4	E	150	FN 3412-190-40	950	450	420	132
286A-4	E	200	FN 3412-240-99	1000	500	500	185

00581898

Nota: Si la tensión de alimentación es de 480 V, debe utilizarse un filtro de un escalón inferior. Por ejemplo, con una tensión de alimentación de 400 V y una potencia de 110 kW, debe seleccionarse el filtro FN 3410-210-40, pero con 480 V y 110 kW debe seleccionarse el FN 3410-180-40.

Para obtener más información, véase www.schaffner.com o póngase en contacto con su oficina local ABB.

Conexión (de alimentación) de entrada de CA

Tensión (U_1)	380 … 480 V CA +10%/-15%, trifásica
Frecuencia	50 … 60 Hz ±5%
Tipo de red	Con conexión a tierra (TN, TT) o sin conexión a tierra (IT) **Nota:** No se permite la conexión a una red delta sin conexión a tierra (IT) o con conexión a tierra en un vértice a altitudes de 2000 m (6600 ft) o superiores.
Desequilibrio	Máx. ±3% de la tensión de entrada nominal entre fases
Factor de potencia fundamental (cos phi$_1$)	0,98 (con carga nominal)
Terminales	Bastidor E0: Con tamaños de cable de 6 a 70 mm^2 (AWG10 a AWG2/0): Salientes para terminales crimpados (terminales no incluidos) Bastidor E: Con tamaños de cable de 95 a 240 mm^2 (AWG3/0 a 500MCM): Terminales atornillados (incluidos) Pinzas de conexión a tierra

Conexión de CC

Tensión	436…743 V CC
Terminales	Bastidor E0: 6 a 70 mm^2 (AWG10 a AWG2/0) Bastidor E: 95 a 240 mm^2 (AWG3/0 a 500MCM)

Conexión del motor

Tipos de motor	Motores de inducción asíncronos
Tensión (U_2)	0 a U_1, trifásica simétrica, $U_{máx}$ en el inicio de debilitamiento del campo
Frecuencia	0…500 Hz
Intensidad	Véase la sección *Especificaciones*.
Frecuencia de conmutación	3 kHz por defecto
Longitud máxima del cable de motor	General: 300 m (984 ft) **Nota:** Con cables de longitud superior a 100 m (328 ft), pueden no cumplirse los requisitos de la Directiva EMC. Véase la sección *Marcado CE*.
Terminales	Bastidor E0: Con tamaños de cable de 6 a 70 mm^2 (AWG10 a 2/0 AWG2/0): Salientes para terminales crimpados (terminales no incluidos) Bastidor E: Con tamaños de cable de 95 a 240 mm^2 (AWG3/0 a 500MCM): Terminales atornillados (incluidos) Pinzas de conexión a tierra

Unidad de control JCU

Fuente de alimentación	24 V (±10%) CC, 1,6 A Suministrados desde la unidad de alimentación del convertidor o desde una fuente de alimentación externa a través del conector XPOW (paso 5 mm, tamaño del cable 2,5 mm^2)
Salidas de relé RO1…RO2 (XRO1 … XRO2)	Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable 2,5 mm^2 250 V CA / 30 V CC, 2 A Protegido por varistores **Nota:** En lugares de instalación a una altitud de entre 2000 metros (6562 ft) y 4000 metros (13 123 pies), si se utiliza una salida de relé con una tensión superior a 48 V no se cumplen los requisitos de protección para tensión ultrabaja (PELV)
Salida de +24 V (XD24)	Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 2,5 mm^2

Entradas digitales DI1…DI5 (XDI:1 … XDI:5)

Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable de 1,5 mm^2
Niveles lógicos a 24 V: "0" < 5 V, "1" > 15 V
$R_{ent.}$: 2,0 kohmios
Tipo de entrada: NPN/PNP (DI1…DI5), NPN (DI6)
Filtrado: 0,25 ms

DI5 (XDI:5) puede utilizarse alternativamente como entrada para 1…3 termistores PTC
"0" > 4 kohmios, "1" < 1,5 kohmios
$I_{máx}$: 15 mA

Entrada de bloqueo de marcha DIIL (XDI:A)

Tamaño de cable 1,5 mm^2
Niveles lógicos a 24 V: "0" < 5 V, "1" > 15 V
$R_{ent.}$: 2,0 kohmios
Tipo de entrada: NPN/PNP
Filtrado: 0,25 ms

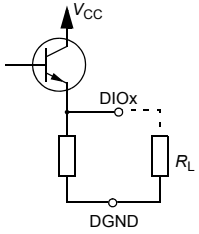
Entradas/salidas digitales DIO1 y DIO2 (XDIO:1 y XDIO:2)

Selección del modo de entrada/salida mediante parámetros.

DIO1 puede configurarse como entrada de frecuencia (0...16 kHz) para una señal de onda cuadrada a un nivel de 24 V (no puede utilizarse una onda sinusoidal o de otro tipo). DIO2 puede configurarse como salida de frecuencia de una onda cuadrada a un nivel de 24 V. Véase el *Manual de Firmware,* grupo de parámetros 12.

Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable de 1,5 mm^2
Como entradas:
Niveles lógicos a 24 V: "0" < 5 V, "1" > 15 V
$R_{ent.}$: 2,0 kohmios
Filtrado: 0,25 ms

Como salidas:
Intensidad de salida total limitada por las salidas de tensión auxiliares a 200 mA
Tipo de salida: Emisor abierto



Tensión de referencia para las entradas analógicas +VREF y -VREF (XAI:1 y XAI:2)

Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable de 1,5 mm^2
10 V ±1% y –10 V ±1%, R_{carga} > 1 kohmio

Entradas analógicas AI1 y AI2 (XAI:4 … XAI:7)

Selección del modo de entrada de intensidad/tensión mediante puentes. Véase la página *69*.

Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable de 1,5 mm^2
Intensidad de entrada: –20…20 mA, $R_{ent.:}$ 100 ohmios
Tensión de entrada: –10…10 V, $R_{ent.}$: 200 kohmios
Entradas diferenciales, modo común ±20 V
Intervalo de muestreo por canal: 0,25 ms
Filtrado: 0,25 ms
Resolución: 11 bits + bit de signo
Imprecisión: 1% de todo el rango de escala

Salidas analógicas AO1 y AO2 (XAO)

Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable de 1,5 mm^2
0…20 mA, R_{carga} < 500 ohmios
Rango de frecuencia: 0…800 Hz
Resolución: 11 bits + bit de signo
Imprecisión: 2% de todo el rango de escala

Enlace de convertidor a convertidor (XD2D)

Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable de 1,5 mm^2
Capa física: RS-485
Terminación mediante puente

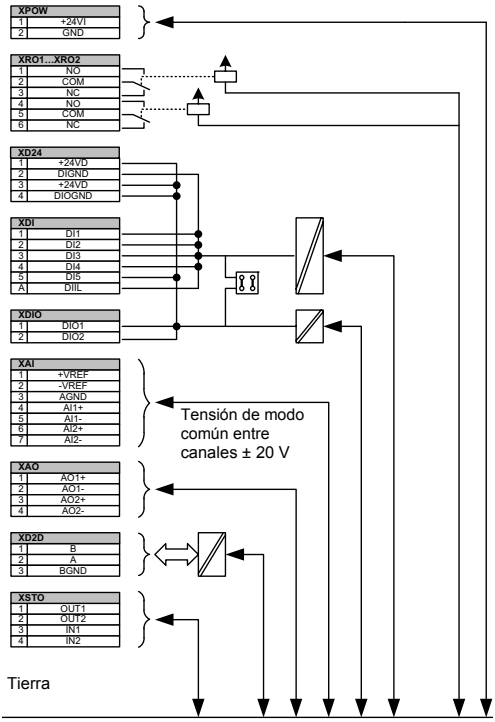
Conexión "Safe Torque Off" (XSTO)

Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable de 1,5 mm^2
Para la puesta en marcha del convertidor, ambas conexiones (OUT1 a IN1 y OUT2 a IN2) deben cerrarse

Conexión del panel de control/PC

Conector: RJ-45
Longitud del cable < 3 m

Diagrama de aislamiento y conexión a tierra



Rendimiento

Aproximadamente el 98% al nivel nominal de potencia.

Refrigeración

Método

Refrigeración líquida y ventilador interno, dirección del flujo de abajo a arriba. Control de activación/desactivación para tener únicamente refrigeración cuando el convertidor está en funcionamiento.

Espacio libre alrededor de la unidad

Véase el capítulo *Planificación del montaje en armario*.

Grado de protección

IP20 (UL tipo abierto). *Véase el capítulo Planificación del montaje en armario.*

Condiciones ambientales

A continuación se indican los límites ambientales del convertidor de frecuencia. El convertidor de frecuencia deberá emplearse en interiores con calefacción que estén controlados.

	Manejo instalado para uso estacionario	**Almacenamiento** en el embalaje protector	**Transporte** en el embalaje protector
Altitud del lugar de instalación	De 0 a 4000 m (13123 ft) sobre el nivel del mar. [Véase también la sección *Derrateo* en la página *86*.]	-	-
Temperatura del aire	De -10 a +55 °C (14 a 131 °F). No se permite escarcha. Véase la sección *Derrateo* en la página *86*.	De -40 a +70 °C (-40 a +158 °F)	De -40 a +70 °C (-40 a +158 °F)
Humedad relativa	De 5 a 95%	Máx. 95%	Máx. 95%
	No se permite condensación. En presencia de gases corrosivos, la humedad relativa máxima permitida es del 60%.		
Niveles de contaminación (IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-2, IEC 60721-3-1)	No se permite polvo conductor.		
	No se permite: -Polvo conductor -Escarcha o condensación Niveles de contaminación -EN50178: Nivel 2 -EN 60721-3-3: Gases químicos / Clase 3C2, partículas sólidas / Clase 3S2 Categoría ambiental -EN 60721-3-3: 3K3	No se permite: -Polvo conductor -Escarcha o condensación Niveles de contaminación -EN50178: Nivel 2 -Transporte conforme a EN 60721-3-2: Gases químicos / Clase 2C2, partículas sólidas / Clase 2S2 -Almacenamiento conforme a EN 60721-3-1: Gases químicos / Clase 1C2, partículas sólidas / Clase 1S2 Categoría ambiental -EN 60721-3-2: 2K4 -EN 60721-3-1: 1K3	No se permite: -Polvo conductor -Escarcha o condensación Niveles de contaminación -EN50178: Nivel 2 -Transporte conforme a EN 60721-3-2: Gases químicos / Clase 2C2, partículas sólidas / Clase 2S2 -Almacenamiento conforme a EN 60721-3-1: Gases químicos / Clase 1C2, partículas sólidas / Clase 1S2 Categoría ambiental -EN 60721-3-2: 2K4 -EN 60721-3-1: 1K3
Vibración sinusoidal (IEC 60721-3-3)	5…13,2 Hz / 1 mm, 13,2…100 Hz / 7 m/s^2	-	-
Resistencia del aislamiento	Categoría de sobretensión: -Clase III según EN 60 664-1	-	-
Impactos (IEC 60068-2-27, ISTA 1B)	-	Según ISTA 1B. Máx. 100 m/s^2 (330 ft/s^2), 11 ms	Según ISTA 1B. Máx. 100 m/s^2 (330 ft/s^2), 11 ms
Caída libre	No se permite	25 cm (10 in)	25 cm (10 in)

Materiales

Armario del convertidor	• Carcasa de la unidad de control JCU: PC/ABS, color NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C). • Piezas de chapa: Acero zincado por inmersión en caliente. Cubierta frontal pintada en el exterior, color NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C). • Disipador: Aleación de aluminio extruido AlSi.
Embalaje	Cartón, contrachapado, envoltorio de PE-LD o flejes de acero.
Eliminación	El convertidor de frecuencia contiene materiales que deberían ser reciclados para respetar los recursos energéticos y naturales. El embalaje está compuesto por materiales reciclables y compatibles con el medio ambiente. Todas las piezas metálicas son reciclables. Las piezas de plástico pueden ser recicladas o bien incineradas de forma controlada, según disponga la normativa local. La mayoría de las piezas reciclables cuenta con símbolos de reciclaje. Si el reciclado no es viable, todas las piezas pueden ser arrojadas a un vertedero, a excepción de los condensadores electrolíticos y las tarjetas de circuito impreso. Los condensadores CC contienen electrolito, que es una sustancia clasificada como residuo peligroso en la UE. Estos elementos deberán ser extraídos y manipulados según dispongan las normativas locales. Para obtener más información acerca de los aspectos medioambientales e instrucciones de reciclaje más detalladas, póngase en contacto con su distribuidor local de ABB.

Normas aplicables

	El convertidor de frecuencia cumple las normas siguientes. El cumplimiento de la Directiva Europea de Baja Tensión se verifica de conformidad con las normas EN 50178 y EN 60204-1.
• EN 50178:1997	Equipo electrónico para el uso en instalaciones de potencia
• IEC 60204-1:2006	Seguridad en la maquinaria. Equipos eléctricos de máquinas. Parte 1: Requisitos generales. *Disposiciones que hay que cumplir:* El ensamblador final de la máquina es responsable de instalar: - un dispositivo de paro de emergencia - un dispositivo de desconexión de la fuente de alimentación - el módulo de convertidor en un armario
• EN 60529:1991 (IEC 60529)	Grados de protección proporcionados por los cerramientos (código IP)
• IEC 60664-1:2007	Coordinación del aislamiento para el equipo en sistemas de baja tensión. Parte 1: Principios, requisitos y ensayos
• EN 61800-3:2004	Sistemas de accionamiento de potencia eléctricos de velocidad ajustable. Parte 3: Requisitos EMC y métodos de ensayo específicos
• EN 61800-5-1:2003	Sistemas de accionamiento de potencia eléctricos de velocidad ajustable. Parte 5-1: Requisitos de seguridad. Eléctrica, térmica y energía *Disposiciones que hay que cumplir:* El ensamblador final de la máquina es responsable de instalar el ACQ810-04 en un armario con protección IP3X en superficies superiores para acceso vertical
• EN 61800-5-2:2007	Sistemas de accionamiento de potencia eléctricos de velocidad ajustable. Parte 5-2: Requisitos de seguridad funcionales
• UL 508C:2002, Tercera edición	Norma UL para la Seguridad, Equipo de Conversión de Potencia
• NEMA 250:2003	Armarios para equipos eléctricos (1000 voltios máximo)
• CSA C22.2 N.º 14-05 (2005)	Equipo de control industrial

Marcado CE

El convertidor lleva una etiqueta de marcado CE que certifica que cumple las disposiciones de la Directiva Europea de Baja Tensión y la Directiva EMC.

Cumplimiento de la Directiva Europea de Baja Tensión

El cumplimiento de la Directiva Europea de Baja Tensión se ha verificado de conformidad con las normas EN 50178, EN 61800-5-1 y EN 60204-1.

Cumplimiento de la Directiva Europea de EMC

El fabricante del armario es responsable del cumplimiento de la Directiva Europea de EMC en el convertidor. Para información sobre otros aspectos que deben tenerse en cuenta, véanse:

- Subapartados *Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004, categoría C2*; *Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004, categoría C3*; y *Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004, categoría C4* siguientes
- El capítulo *Planificación de la instalación eléctrica* de este manual.
- *Guía técnica n.º 3: Instalación y configuración de un sistema de accionamiento que cumpla la Directiva de EMC* (3AFE61348280 [inglés]).

Definiciones

EMC son las siglas en inglés de **E**lectro**m**agnetic **C**ompatibility (compatibilidad electromagnética). Se trata de la capacidad del equipo eléctrico/electrónico de funcionar sin problemas dentro de un entorno electromagnético. A su vez, estos equipos no deben interferir con otros productos o sistemas situados a su alrededor.

Primer entorno incluye instalaciones domésticas. También incluye establecimientos conectados directamente y sin transformadores intermedios a una red de baja tensión que alimenta a edificios empleados con fines domésticos.

Segundo entorno incluye establecimientos distintos de los conectados directamente a una red de baja tensión que alimenta a edificios empleados con fines domésticos.

Convertidor de categoría C2. Sistema de accionamiento de potencia con tensión nominal inferior a 1000 V que no sea ni un dispositivo enchufable ni móvil, destinado a ser instalado y puesto a punto técnicamente por un profesional cuando se utiliza en el primer entorno.

Convertidor de categoría C3. Sistema de accionamiento de potencia con tensión nominal inferior a 1000 V, destinado a ser utilizado en el segundo entorno y no en el primero.

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

Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004, categoría C2

El convertidor de frecuencia cumple los requisitos de la Directiva de EMC con las siguientes disposiciones:

1. El convertidor está equipado con una opción de filtrado +E202.
2. Los cables de control y motor se seleccionan según se especifica en el capítulo *Planificación de la instalación eléctrica*.
3. El convertidor de frecuencia se instala según las instrucciones de este manual.
4. La longitud de los cables de motor no supera los 100 metros (328 ft).

Nota: No se permite utilizar el filtro EMC opcional en sistemas IT (sin conexión a tierra). La red de alimentación se conecta al potencial de tierra a través de los condensadores del filtro EMC, lo que puede conllevar peligro o daños en el convertidor.

Nota: No se permite utilizar el filtro EMC opcional en un sistema TN con conexión a tierra en un vértice, ya que podría dañarse el convertidor.



ADVERTENCIA: El convertidor de frecuencia puede provocar radiointerferencias si se emplea en un entorno doméstico o residencial. El usuario deberá tomar medidas para evitar las interferencias, además de observar los requisitos del cumplimiento de CE anteriores, si se requiere.

Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004, categoría C3

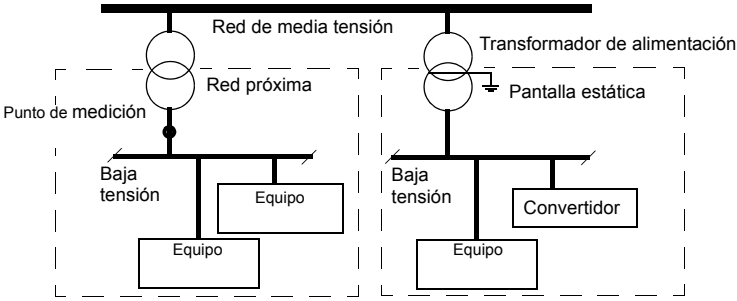
El convertidor de frecuencia cumple los requisitos de la Directiva de EMC con las siguientes disposiciones:

1. Los cables de control y motor se seleccionan según se especifica en el capítulo *Planificación de la instalación eléctrica*.
2. El convertidor de frecuencia se instala según las instrucciones de este manual.
3. La longitud de los cables de motor no supera los 100 metros (328 ft).

Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004, categoría C4

El convertidor de frecuencia cumple los requisitos de la Directiva de EMC con las siguientes disposiciones:

1. El convertidor está equipado con una opción de filtrado +0E200.
2. Se garantiza que no se propaga una emisión excesiva a las redes de baja tensión situadas en los alrededores. En algunos casos basta con la supresión natural causada por los transformadores y los cables. En caso de duda puede utilizarse un transformador de alimentación con apantallamiento estático entre el arrollamiento primario y el secundario.



3. Se elabora un plan EMC para la prevención de perturbaciones en la instalación. El representante local de ABB dispone de una plantilla.
4. Los cables de control y motor se seleccionan según se especifica en el capítulo *Planificación de la instalación eléctrica*.
5. El convertidor de frecuencia se instala según las instrucciones de este manual.

Cumplimiento de la Directiva sobre Maquinaria

Está previsto que el convertidor se incorpore en maquinaria para constituir maquinaria cubierta por la Directiva sobre Maquinaria y, por tanto, no cumple con todos y cada uno de los requisitos de la directiva.

Marcado C-Tick

Pendiente.

Marcado UL

Véase la etiqueta de designación de tipo para las marcas válidas en su equipo.

Listado de comprobación UL

Conexión de la alimentación de entrada: Véase la sección *Conexión (de alimentación) de entrada de CA* en la página *90*.

Desconexión del dispositivo (medios de desconexión): Véase la sección *Dispositivo de desconexión de la fuente de alimentación* en la página *36*.

Condiciones ambientales: El convertidor de frecuencia deberá emplearse en interiores con ambiente controlado. Véase la sección *Condiciones ambientales* en la página *93* acerca de los límites específicos.

Fusibles del cable de entrada – Para instalaciones en los EE. UU., se deberá proporcionar la protección de circuitos derivados, de conformidad con el Código Eléctrico Nacional de EE. UU. (NEC) y con cualquier normativa local aplicable. Para cumplir este requisito, utilice los fusibles con la clasificación UL indicados en la sección *Fusibles del cable de alimentación* en la página *88*.

Para instalaciones en Canadá, se deberá proporcionar la protección de circuitos derivados, de conformidad con el Código Eléctrico de Canadá y con cualquier normativa provincial aplicable. Para cumplir este requisito, utilice los fusibles con la clasificación UL indicados en la sección *Fusibles del cable de alimentación* en la página *88*.

Selección del cable de potencia: Véase la sección *Selección de los cables de potencia* en la página *40*.

Conexiones del cable de alimentación: Para consultar el diagrama de conexiones y los pares de apriete, véase la sección *Conexión del cable de potencia* en la página *61*.

Conexiones de control: Para consultar el diagrama de conexiones y los pares de apriete, véase la sección *Conexión de los cables de control* en la página *67*.

Protección contra la sobrecarga: El convertidor de frecuencia ofrece protección contra la sobrecarga, de conformidad con el Código Nacional Eléctrico de EE. UU.

Normas UL: Véase la sección *Normas aplicables* en la página *94*.

Protección del producto en EE. UU.

Este producto está protegido por una o más de las siguientes patentes estadounidenses:

4,920,306	5,301,085	5,463,302	5,521,483
5,532,568	5,589,754	5,612,604	5,654,624
5,799,805	5,940,286	5,942,874	5,952,613
6,094,364	6,147,887	6,175,256	6,184,740
6,195,274	6,229,356	6,252,436	6,265,724
6,305,464	6,313,599	6,316,896	6,335,607
6,370,049	6,396,236	6,448,735	6,498,452
6,552,510	6,597,148	6,600,290	6,741,059
6,774,758	6,844,794	6,856,502	6,859,374
6,922,883	6,940,253	6,934,169	6,956,352
6,958,923	6,967,453	6,972,976	6,977,449
6,984,958	6,985,371	6,992,908	6,999,329
7,023,160	7,034,510	7,036,223	7,045,987
7,057,908	7,059,390	7,067,997	7,082,374
7,084,604	7,098,623	7,102,325	7,109,780
7,164,562	7,176,779	7,190,599	7,215,099
7,221,152	7,227,325	7,245,197	7,250,739
7,262,577	7,271,505	7,274,573	7,279,802
7,280,938	7,330,095	7,349,814	7,352,220
7,365,622	7,372,696	7,388,765	7,408,791
7,417,408	7,446,268	7,456,615	7,508,688
7,515,447	7,560,894	D503,931	D510,319
D510,320	D511,137	D511,150	D512,026
D512,696	D521,466	D541,743S	D541,744S
D541,745S	D548,182S	D548,183S	D573,090S

Hay otras patentes solicitadas.

11

Filtrado de modo común y du/dt

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo seleccionar un filtro de modo común y du/dt para el ACQ810-04. El capítulo también contiene los datos técnicos correspondientes.

¿Cuándo es necesario el filtrado de modo común y du/dt?

La salida del convertidor se compone (independientemente de la frecuencia de salida) de pulsos de aproximadamente 1,35 veces la tensión de alimentación equivalente, con un tiempo de incremento muy breve. Tal es el caso en todos los convertidores de frecuencia que emplean tecnología moderna de inversores IGBT.

La tensión de los pulsos puede ser casi el doble en los terminales del motor, en función de las propiedades de atenuación y reflexión del cable de motor y los terminales. Esto, a su vez, puede provocar una carga adicional en el aislamiento del motor y el cable de motor.

Los convertidores de frecuencia de velocidad variable modernos presentan pulsos de tensión que aumentan con rapidez y con altas frecuencias de conmutación que fluyen a través de los cojinetes del motor, lo cual puede llegar a erosionar gradualmente los caminos de rodamiento de los cojinetes y otros elementos de rodamiento.

La carga sobre el aislamiento del motor puede evitarse empleando filtros du/dt ABB opcionales. Los filtros du/dt también reducen las corrientes de los cojinetes. El filtrado de modo común reduce principalmente las corrientes de los cojinetes.

Para evitar daños en los cojinetes del motor, los cables deben seleccionarse e instalarse de conformidad con las instrucciones facilitadas en el capítulo *Instalación eléctrica*. Además, el filtrado du/dt, el filtrado de modo común y los cojinetes aislados en el extremo N deben utilizarse conforme a la tabla siguiente.

Tipo de motor	Tensión de alimentación (U_N)	Sistema de aislamiento del motor	Requisito		
			Filtrado du/dt	Cojinete aislado en el extremo N	Filtrado de modo común
Motores con bobinado aleatorio ABB M2__, M3__	$U_N \leq 500$ V	Cualquiera	–	–	–
Motor modular o con bobinado conformado ABB HX_ fabricado antes del 1 de enero de 1998	$U_N \leq 500$ V	Cualquiera	Consultar al fabricante del motor	Sí	Sí
Motor con bobinado aleatorio ABB HX_ y AM_ fabricado antes del 1 de enero de 1998	$U_N \leq 500$ V	Cable esmaltado con encolado de fibra de vidrio	Consultar al fabricante del motor		
Motor con bobinado aleatorio ABB HX_ y AM_ fabricado a partir del 1 de enero de 1998	$U_N \leq 500$ V	Cable esmaltado con encolado de fibra de vidrio	–	Sí	Sí
Otros motores ABB, o motores no suministrados por ABB con bobinado conformado o aleatorio	$U_N \leq 420$ V	Estándar ($\hat{U}_{LL}$ = 1300 V)	–	–	–
	420 V < $U_N \leq$ 500 V	Estándar ($\hat{U}_{LL}$ = 1300 V)	Sí	–	–
		Reforzado ($\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, tiempo de incremento de 0,2 microsegundos)	–	–	–

Los filtros du/dt son accesorios opcionales y deben pedirse por separado. Para obtener más información acerca del filtrado de modo común, póngase en contacto con su representante local de ABB. Contacte con el fabricante del motor para obtener más información sobre el tipo constructivo del motor.

Tipos de filtros

Filtros du/dt

Filtros du/dt para el ACQ810-04			
Tipo de convertidor ACQ810-04-…	**Tipo de filtro**		
	IP00	**IP22**	**IP54**
096A-4	NOCH0120-60*	NOCH0120-62*	NOCH0120-65*
138A-4			
162A-4	NOCH0260-60*	-	-
203A-4	FOCH0260-70**		
240A-4			
286A-4			

* monofásico; tres filtros incluidos en el kit
** trifásico

Filtros de modo común

Contacte con su representante local de ABB.

Especificaciones técnicas

Filtros du/dt

Dimensiones y pesos

Tipo de filtro	Altura mm (in)	Anchura mm (in)	Profundidad mm (in)	Peso kg (lbs)
NOCH0120-60*	106 (4,17)	154 (6,06)	200 (7,87)	7,0 (15,4)
NOCH0260-60*	111 (4,37)	185 (7,28)	383 (15,08)	12.0 (26,5)
FOCH0260-70	382 (15,04)	340 (13,39)	254 (10,00)	47,0 (103,6)
NOCH0120-62*	765 (30,12)	308 (12,13)	256 (10,07)	45 (99)
NOCH0120-65*	765 (30,12)	308 (12,13)	256 (10,07)	45 (99)

* Las dimensiones son por fases

Grado de protección

IP00, IP22 y IP54 solo para bastidor E0

Filtros de modo común

Contacte con su representante local de ABB.

Instalación

Siga las instrucciones suministradas con los filtros.

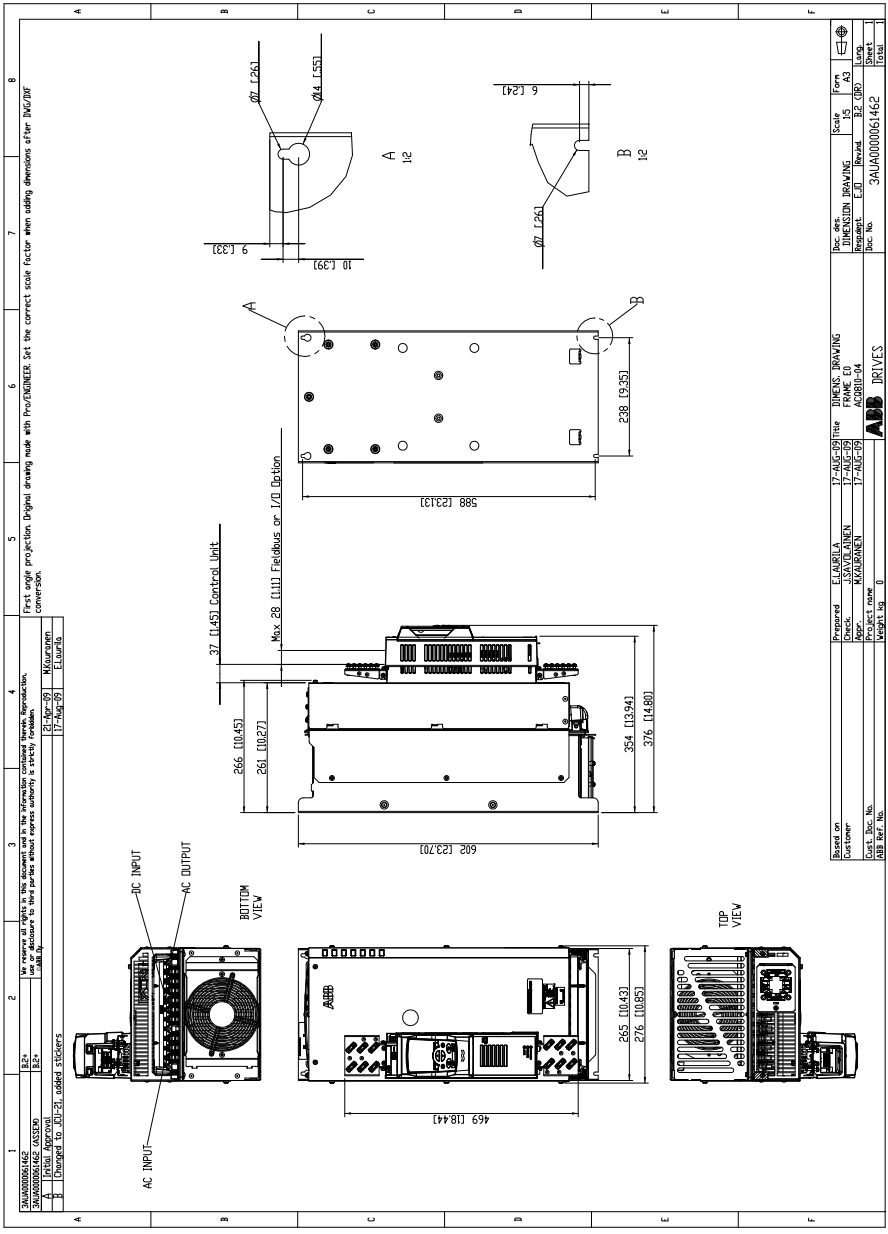
12

Dibujos de dimensiones

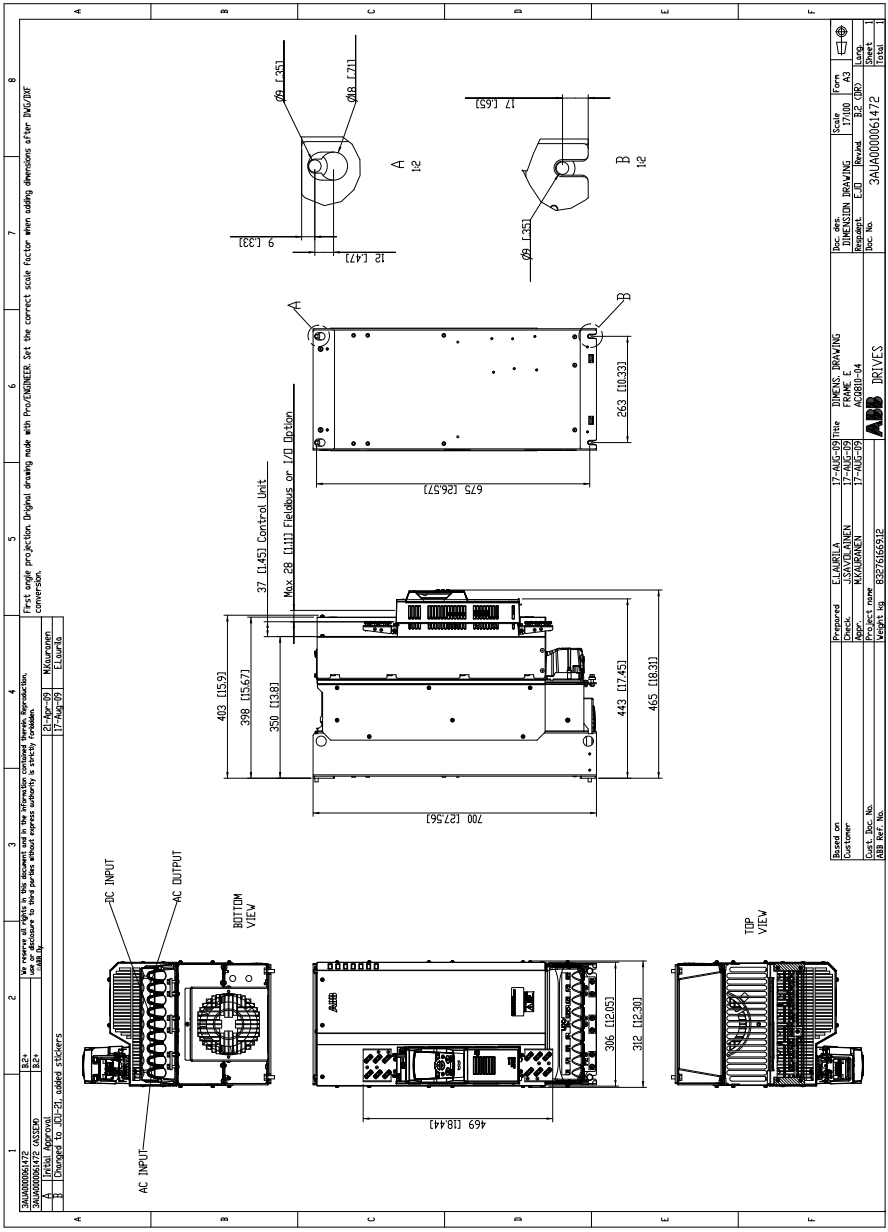
Contenido de este capítulo

Los dibujos de dimensiones de los módulos de convertidor (tamaños de bastidor E0 y E1) se muestran a continuación. Las dimensiones se indican en milímetros y [pulgadas].

Módulo de convertidor, tamaño de bastidor E0



Módulo de convertidor, tamaño de bastidor E



Información adicional

Consultas sobre el producto y servicio técnico

Puede dirigir cualquier consulta acerca del producto a su representante local de ABB. Especifique la designación de tipo y el número de serie de la unidad. Puede encontrar una lista de contactos de ventas, asistencia y servicio de ABB entrando en www.abb.com/drives y seleccionando *Sales, Support and Service network*.

Formación sobre productos

Para obtener información relativa a la formación sobre productos ABB, entre en www.abb.com/drives y seleccione *Training courses*.

Comentarios acerca de los manuales de convertidores ABB

Sus comentarios sobre nuestros manuales siempre son bienvenidos. Entre en www.abb.com/drives y, a continuación, seleccione *Document Library – Manuals feedback form (LV AC drives)*.

Biblioteca de documentos en Internet

En Internet podrá encontrar manuales y otros documentos sobre productos en formato PDF. Entre en www.abb.com/drives y seleccione *Document Library.* Puede realizar búsquedas en la biblioteca o introducir criterios de selección, por ejemplo un código de documento, en el campo de búsqueda.

3AUA0000073874 Rev A / ES
EFECTIVO: 18/09/2009



ASEA BROWN BOVERI S.A.
Polígono Industrial S.O.
08192 Sant Quirze del Vallès
Barcelona
ESPAÑA
Tel: 93 728 8700
Fax: 93 728 8743
Internet www.abb.com/es