

ABB INDUSTRIAL DRIVES

Armarios y módulos para convertidores de frecuencia múltiples ACS880

Instrucciones de planificación eléctrica



This translation is outdated. Refer to the English original 3AUA0000102324 Rev E for the latest information.

Armarios y módulos para convertidores de frecuencia múltiples ACS880

Instrucciones de planificación eléctrica

Índice



3AUA0000122910 Rev D
ES

Traducción del manual original
3AUA0000102324
EFECTIVO: 2021-02-04

Índice

1 *Introducción al manual*

Contenido de este capítulo	9
Alcance	9
Destinatarios previstos	9
Términos y abreviaturas	10
Documentos relacionados	11
Manuales de convertidores de frecuencia múltiples instalados en armario	11
Manuales de módulos de convertidores múltiples	12

2 *Directrices de planificación eléctrica*

Contenido de este capítulo	15
Limitación de responsabilidad	15
Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación	15
Multiconvertidores instalados en armario	15
Módulos de multiconvertidor	15
Unión Europea	16
Otras regiones	16
Selección del contactor principal (interruptor)	16
Multiconvertidores instalados en armario	16
Módulos de multiconvertidor	16
Norteamérica	16
Otras regiones	16
Selección del transformador de alimentación	17
Indicaciones básicas	17
Notas adicionales	18
Un convertidor de más de 500 kVA con una unidad de alimentación IGBT o una unidad rectificadora regenerativa	18
Un convertidor con una unidad de alimentación de diodos de 12 pulsos	19
Dos unidades de alimentación conectadas en paralelo	19
Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor	20
Protección del aislamiento y los cojinetes del motor	20
Tabla de requisitos	20
Disponibilidad del filtro du/dt y el filtro de modo común por tipo de convertidor o inversor	23
Requisitos adicionales para los motores a prueba de explosión (EX)	23
Requisitos adicionales para motores ABB de tipos distintos a M2_, M3_, M4_, HX_ y AM_	23
Requisitos adicionales para aplicaciones de frenado	23
Requisitos adicionales para convertidores con una unidad de alimentación IGBT	24
Requisitos adicionales para motores ABB de alta potencia e IP 23	24
Requisitos adicionales para motores de alta potencia e IP 23 de otros fabricantes ..	24
Datos adicionales para el cálculo del tiempo de incremento y el pico de tensión máximo	25
Nota adicional sobre los filtros senoidales	26



Selección de los cables de potencia	27
Directrices generales	27
Tamaños comunes de cables de potencia	28
Tipos de cables de potencia	28
Tipos de cables de potencia preferidos	28
Tipos de cables de potencia alternativos	29
Tipos de cables de potencia no permitidos	30
Pantalla del cable de potencia	30
Selección de los cables de control	32
Apantallamiento	32
Señales en cables independientes	32
Señales que pueden transmitirse por el mismo cable	32
Cable de relé	32
Cable del panel de control al convertidor	32
Cable de la herramienta para PC	32
Recorrido de los cables	33
Directrices generales – IEC	33
Pantalla del cable/conducto de motor continuo o envolvente para el equipo en el cable de motor	34
Conductos independientes de los cables de control	34
Implementación de protecciones contra cortocircuitos y sobrecarga térmica	35
Protección del convertidor y de los cables de potencia de entrada en caso de cortocircuito	35
Multiconvertidores instalados en armario	35
Módulos de multiconvertidor	35
Protección del motor y del cable de motor en caso de cortocircuito	35
Protección del cable de potencia de entrada contra la sobrecarga térmica	35
Multiconvertidores instalados en armario	35
Módulos de multiconvertidor	35
Protección del convertidor contra sobrecarga térmica	36
Multiconvertidores instalados en armario	36
Módulos de multiconvertidor	36
Protección de los cables de motor contra sobrecargas térmicas	36
Protección del motor contra sobrecarga térmica	36
Protección del motor frente a sobrecargas sin modelo térmico ni sensores de temperatura	37
Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor	38
Conexión del sensor de temperatura del motor al convertidor a través de un módulo opcional	38
Implementación de una función de detección de fallo a tierra	39
Multiconvertidores instalados en armario	39
Compatibilidad con dispositivos de corriente residual (diferencial)	39
Módulos de multiconvertidores	40
Compatibilidad con dispositivos de corriente residual (diferencial)	40
Implementación de la función de Paro de emergencia	40
Multiconvertidores instalados en armario	40
Módulos de multiconvertidor	40
Implementación de la función Safe Torque Off	40
Implementación de la función de Prevención de arranque inesperado	41
Multiconvertidores instalados en armario	41
Módulos de multiconvertidor	41



Implementación de la función de limitación de velocidad segura	41
Multiconvertidores instalados en armario	41
Módulos de multiconvertidor	41
Implementación de las funciones del módulo de funciones de seguridad FSO-xx	42
Multiconvertidores instalados en armario	42
Módulos de multiconvertidor	42
Implementación de las funciones del módulo de funciones de seguridad FSPS-21	
PROFIsafe	42
Multiconvertidores instalados en armario	42
Módulos de multiconvertidor	42
Alimentación de los circuitos auxiliares	43
Multiconvertidores instalados en armario	43
Módulos de multiconvertidor	43
Uso de condensadores de compensación de factor de potencia con el convertidor	43
Utilización de un interruptor de seguridad entre el convertidor y el motor	44
Implementación del control de un contactor entre convertidor y motor	44
Implementación de una conexión en bypass	44
Protección de los contactos de las salidas de relé	44

3 Normas y marcados

Contenido de este capítulo	47
Normas aplicables	48
Marcado	50
Conformidad EMC (IEC/EN 61800-3:2004 + A2012)	51
Definiciones	51
Categoría C2	51
Categoría C3	52
Categoría C4	53
Declaración de conformidad de la UE (Directiva sobre Máquinas)	54
Lista de comprobación CSA y UL	56
Homologaciones	56
Exenciones de responsabilidad	57
Exención de responsabilidad genérica	57
Exención de responsabilidad sobre seguridad cibernética	57

Información adicional





Introducción al manual

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene información general del manual, una lista de manuales relacionados y una lista de términos y abreviaturas.

Alcance

Este manual es aplicable a los armarios y módulos de multiconvertidores refrigerados por aire ACS880.

Destinatarios previstos

Está destinado a las personas encargadas de planificar la instalación eléctrica del convertidor. Se presupone que el lector conoce los fundamentos relativos a la electricidad, las conexiones eléctricas, los componentes eléctricos y los símbolos esquemáticos eléctricos.

Términos y abreviaturas

Término	Descripción
ACS-AP-...	Panel de control asistente
Armario	Una envolvente que se compone de uno o más compartimentos
BCU	Tipo de unidad de control
BLCL	Series de filtros LCL, por ejemplo BLCL-15-5
Brake unit	Módulos de chopper de frenado y los equipos auxiliares necesarios como la electrónica de control, los fusibles y el cableado
Bus de CC	Circuito de CC entre el rectificador y el inversor
Circuito intermedio	Circuito de CC entre el rectificador y el inversor
CMF	Filtro de modo común
Compartimento	Sección de un convertidor instalado en armario. Cada compartimento suele situarse detrás de su propia puerta.
Convertidor	Convertidor de frecuencia para el control de motores de CA
Convertidor de frecuencia único	Convertidor de frecuencia para el control de un solo motor
Convertidor múltiple	Convertidor para controlar diversos motores que normalmente están acoplados a la misma máquina. Incluye una unidad de alimentación y una o varias unidades inversoras.
DDCS	Protocolo del sistema de comunicación para convertidores distribuidos Distributed drives communication system
DSU	Unidad de alimentación de diodos
EMC	Compatibilidad electromagnética
FDIO-01	Módulo opcional de ampliación de E/S digitales
FEN-01	Módulo opcional de interfaz de encoder incremental TTL
FEN-11	Módulo opcional de interfaz de encoder absoluto TTL
FEN-21	Módulo opcional de interfaz de resolver
FEN-31	Módulo opcional de interfaz de encoder incremental HTL
Filtro en L	Bobina del filtro
Filtro LCL	Filtro inductor-condensador-inductor
FIO-01	Módulo opcional de ampliación de E/S digitales
FIO-11	Módulo opcional de ampliación de E/S analógicas
FSO-12, FSO-21	Módulos opcionales de seguridad funcional
ICU	Unidad de entrada
INU	Unidad inversora
Inversor	Convierte corriente y tensión continua en corriente y tensión alterna.
ISU	Unidad de alimentación IGBT
Módulo adaptador de bus de campo	Dispositivo a través del cual se conecta el convertidor a una red de comunicación externa, es decir, a un bus de campo.
Módulo de alimentación	Puente rectificador y componentes relacionados, instalados en un bastidor o envolvente de metal. Destinado a la instalación en armario.
Módulo de alimentación de diodos	Rectificador de diodos y componentes relacionados, instalados en un bastidor o envolvente de metal. Destinado a la instalación en armario.
Módulo de alimentación IGBT	Puente IGBT y componentes relacionados, instalados en un bastidor o envolvente de metal. Destinado a la instalación en armario.
Módulo inversor	Puente de inversor, componentes relacionados y condensadores de bus de CC del convertidor de frecuencia, instalados en un bastidor o envolvente de metal. Destinado a la instalación en armario.
Módulo rectificador regenerativo	Puente rectificador y componentes relacionados, instalados en un bastidor o envolvente de metal. Destinado a la instalación en armario.
Parámetro	En el programa de control del convertidor, instrucción de funcionamiento para el convertidor ajustable por el usuario, o bien señal medida o calculada por el convertidor. En algunos contextos (por ejemplo, bus de campo), un valor al que se puede acceder como objeto, p. ej. variable, constante o señal.

Término	Descripción
Rectificador	Convierte corriente y tensión alterna en corriente y tensión continua.
RFI	Interferencias de radiofrecuencia
RRU	Unidad rectificadora regenerativa
SIL	Nivel de integridad de seguridad (1...3) (IEC 61508)
STO	Safe Torque Off (IEC/EN 61800-5-2)
Tarjeta de control	Circuito en el que se ejecuta el programa de control
Unidad de alimentación	Módulo(s) de alimentación controlado(s) mediante una unidad de control y otros componentes relacionados.
Unidad de alimentación de diodos	Módulos de alimentación de diodos controlados mediante una tarjeta de control y otros componentes relacionados.
Unidad de alimentación IGBT	Módulo(s) de alimentación IGBT mediante una unidad de control y otros componentes relacionados.
Unidad de control	Tarjeta de control integrada en una carcasa (a menudo con posibilidad de montaje en carril)
Unidad de convertidor de CC/CC	Módulo(s) del convertidor de CC/CC controlados mediante una tarjeta de control y otros componentes relacionados.
Unidad de entrada	Parte de la composición de armarios que contiene los terminales de los cables de potencia de entrada. También puede contener equipos de conmutación, etc.
Unidad inversora	Módulo(s) inversor(es) controlados mediante una unidad de control y otros componentes relacionados. Normalmente, una unidad inversora controla un motor.
Unidad rectificadora regenerativa	Módulos rectificadores regenerativos controlados mediante una tarjeta de control y otros componentes relacionados
ZCU	Tipo de unidad de control

Documentos relacionados

■ Manuales de convertidores de frecuencia múltiples instalados en armario

Manual	Código
Manuales generales	
<i>Instrucciones de seguridad para los armarios y módulos de multiconvertidor ACS880</i>	3AUA0000102301
<i>Instrucciones de planificación eléctrica para los armarios y módulos de multiconvertidores ACS880</i>	3AUA0000102324
<i>Instrucciones de instalación mecánica para los armarios de multiconvertidores ACS880</i>	3AUA0000101764
Manuales de unidades de alimentación	
<i>Manual de hardware de las unidades de alimentación IGBT ACS880-207</i>	3AXD50000027877
<i>ACS880 IGBT supply control program firmware manual</i>	3AUA0000131562
<i>Manual de hardware de las unidades de alimentación de diodos ACS880-307 +A003</i>	3AUA0000102453
<i>Manual de hardware de las unidades de alimentación de diodos ACS880-307...+A018</i>	3AXD50000011408
<i>Manual de firmware del programa de control de la alimentación de diodos ACS880</i>	3AUA0000123869
<i>Manual de hardware de las unidades rectificadoras regenerativas ACS880-907</i>	3AXD50000020546
<i>ACS880 regenerative rectifier control program firmware manual</i>	3AXD50000020827
Manuales de unidades inversoras	
<i>Manual de hardware de las unidades inversoras ACS880-107</i>	3AUA0000127692
<i>Manual de firmware del programa de control primario ACS880</i>	3AUA0000085967 / 3AUA0000111130
<i>Guía rápida de puesta en marcha del programa de control primario ACS880</i>	3AUA0000098062 /3AUA0000098062

12 Introducción al manual

Manual	Código
Manuales para programas de aplicación (grúas, bobinadoras, etc.)	
Manuales de unidades de frenado y convertidores CC/CC	
<i>Manual de hardware de las unidades de freno monofásico ACS880-607</i>	3AUA0000102559
<i>Manual de hardware de las unidades de freno trifásico ACS880-607</i>	3AXD50000022034
<i>ACS880 (3-phase) brake control program firmware manual</i>	3AXD50000020967
<i>ACS880-1607 DC/DC converter units hardware manual</i>	3AXD50000023644
<i>ACS880 DC/DC converter control program firmware manual</i>	3AXD50000024671
Manuales de opciones	
<i>Suplemento de convertidores instalados en armario homologados para uso marino ACS880 +C132</i>	3AXD50000039629
<i>Manual del usuario de los paneles de control asistente ACS-AP-x</i>	3AUA0000085685
<i>Manual del usuario de puesta en marcha y mantenimiento de la herramienta de PC Drive composer</i>	3AUA0000094606
<i>Guía de usuario del elevador de módulos para los convertidores refrigerados por aire</i>	3AXD50000332588
Manuales para módulos de ampliación de E/S, adaptadores de bus de campo, opciones de seguridad, etc.	

En Internet podrá encontrar manuales. Véase www.abb.com/drives/documents. Para obtener manuales no disponibles en la Biblioteca de documentos, contacte con su representante local de ABB.

■ Manuales de módulos de convertidores múltiples

Manual	Código
Manuales generales	
<i>Instrucciones de seguridad para los armarios y módulos de multiconvertidor ACS880</i>	3AUA0000102301
<i>Instrucciones de planificación eléctrica para los armarios y módulos de multiconvertidores ACS880</i>	3AUA0000102324
<i>Instrucciones de diseño y construcción del armario de los módulos de convertidor</i>	3AUA0000107668
Manuales de módulos de alimentación	
<i>Manual de hardware de los módulos de alimentación IGBT ACS880-204</i>	3AUA0000131525
<i>ACS880 IGBT supply control program firmware manual</i>	3AUA0000131562
<i>Manual de hardware de los módulos de alimentación de diodos ACS880-304...+A003</i>	3AUA0000102452
<i>Manual de hardware de los módulos de alimentación de diodos ACS880-304...+A018</i>	3AXD50000010104
<i>Manual de firmware del programa de control de la alimentación de diodos ACS880</i>	3AUA0000123869
<i>ACS880-904 regenerative rectifier modules hardware manual</i>	3AXD50000020457
<i>ACS880 regenerative rectifier control program firmware manual</i>	3AXD50000020827
Manuales y guías de módulos inversores	
<i>Manual de hardware de los módulos inversores ACS880-104</i>	3AUA0000104271
<i>Manual de firmware del programa de control primario ACS880</i>	3AUA0000085967 / 3AUA0000111130
<i>Guía rápida de puesta en marcha del programa de control primario ACS880</i>	3AUA0000098062 /3AUA0000098062
Manuales de módulos de frenado y módulos de convertidor CC/CC	
<i>Manual de hardware de los módulos del chopper de freno monofásico ACS880-604</i>	3AUA0000106244

Manual	Código
<i>Manual de hardware de los módulos de freno dinámico trifásico como unidades ACS880-604</i>	3AXD50000022033
<i>ACS880 (3-phase) brake control program firmware manual</i>	3AXD50000020967
<i>Manual de hardware de los módulos de convertidor de CC/CC ACS880-1604</i>	3AXD50000023642
<i>ACS880 DC/DC converter control program firmware manual</i>	3AXD50000024671
Manuales de hardware de paquetes de módulos	
<i>Manual de hardware de los paquetes de módulos de un único convertidor (de 560 a 2200 kW) ACS880-04</i>	3AUA0000138495
<i>Manual de hardware de los paquetes de módulos de un único convertidor ACS880-14 y -34</i>	3AXD50000022021
Manuales de opciones	
<i>Suplemento de módulos del convertidor y paquetes de módulos homologados para uso marítimo ACS880 +C132</i>	3AXD50000037752
<i>Manual de usuario de los paneles de control asistente ACX-AP-x</i>	3AUA0000085685
<i>Manual de hardware de la unidad de medición auxiliar BAMU-12C</i>	3AXD50000117840
<i>Manual del usuario de puesta en marcha y mantenimiento de la herramienta de PC Drive composer</i>	3AUA0000094606
<i>Manual de programación de aplicaciones del convertidor (IEC 61131-3)</i>	3AUA0000127808
<i>Manual de hardware de bastidores de instalación para módulos de multiconvertidor ACS880</i>	3AXD50000010531
Manuales y guías rápidas para módulos de ampliación de E/S, adaptadores de bus de campo, módulos de funciones de seguridad, etc.	

Véase www.abb.com/drives/documents para todos los manuales en Internet.

En Internet podrá encontrar toda la documentación relacionada con los módulos de convertidores múltiples en <https://sites-apps.abb.com/sites/lvacdrivesengineeringsupport/content>.



2

Directrices de planificación eléctrica

Contenido de este capítulo

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

Limitación de responsabilidad

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

Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación

■ Multiconvertidores instalados en armario

El convertidor está equipado de serie con un dispositivo de desconexión principal. En función del tamaño del convertidor y de los opcionales seleccionados, el tipo de dispositivo de desconexión podría variar. Ejemplos: interruptor-seccionador, interruptor automático extraíble de bastidor abierto, etc.

■ Módulos de multiconvertidor

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

Unión Europea

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

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

Otras regiones

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

Selección del contactor principal (interruptor)

■ Multiconvertidores instalados en armario

En función del tamaño del convertidor, puede solicitarlo con un contactor principal (opcional +F250) o un interruptor principal (opcional +F255).

■ Módulos de multiconvertidor

Puede solicitar un contactor principal preseleccionado (interruptor) a ABB. Consulte el manual de hardware del módulo de suministro o convertidor adecuado.

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

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

Norteamérica

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

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

Otras regiones

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

Selección del transformador de alimentación

■ Indicaciones básicas

1. Defina la potencia aparente del transformador:
 - si el convertidor está equipado con una unidad de alimentación de diodos, o una unidad de alimentación regenerativa, utilice esta ecuación:
$$S_N \text{ (kVA)} = 1,32 \times \text{suma de las potencias del eje del motor (kW)}$$
 - si el convertidor está equipado con una unidad de alimentación IGBT, utilice esta ecuación:
$$S_N \text{ (kVA)} = 1,16 \times \text{suma de las potencias del eje del motor (kW)}$$
 2. Defina la tensión nominal del bobinado secundario del transformador en función de la tensión nominal del entrada del convertidor. Véase el manual de hardware de la unidad de alimentación.
 3. Asegúrese de que el transformador cumple las especificaciones de la red eléctrica para el convertidor. Consulte los manuales de hardware de la unidad de alimentación o del convertidor correspondientes para:
 - la tensión nominal de entrada, la variación de tensión permitida y el desequilibrio,
 - la frecuencia nominal y su variación permitida,
 - requisitos de la capacidad de resistencia a cortocircuito y de la protección de intensidad de cortocircuito
 - etc.
 4. Tenga en cuenta las notas adicionales que se presentan a continuación.
 5. Póngase en contacto con el fabricante del transformador para obtener más información sobre la selección del transformador.
-

■ **Notas adicionales**

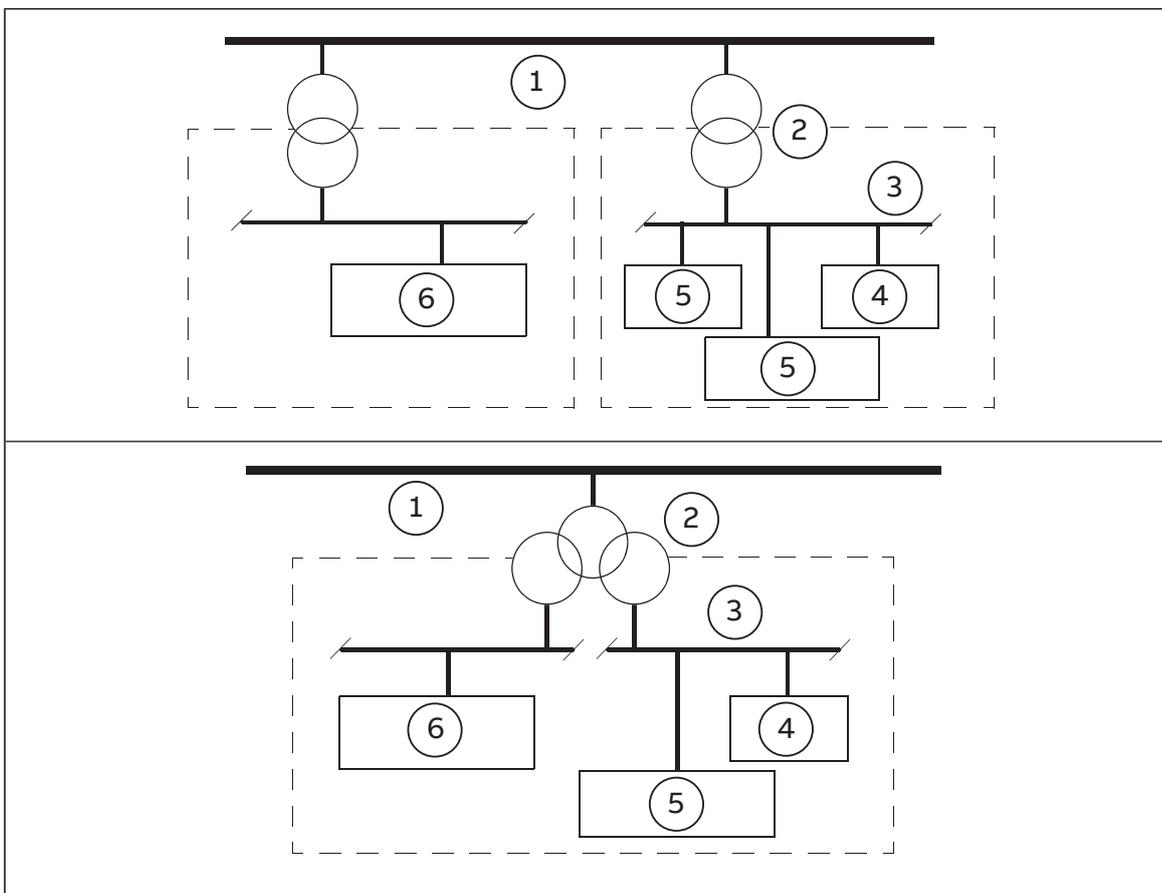
Un convertidor de más de 500 kVA con una unidad de alimentación IGBT o una unidad rectificadora regenerativa

Utilice un transformador específico para convertidores y motores. Alternativamente, utilice un transformador de tres bobinados y conecte solo convertidores y motores al mismo bobinado secundario.



ADVERTENCIA:

No conecte carga capacitiva (por ejemplo: iluminación, PC, PLC, pequeños condensadores de compensación del factor de potencia, etc.) al mismo bobinado secundario del transformador con convertidor. Puede causar resonancias de intensidad que provoquen daños al equipo.

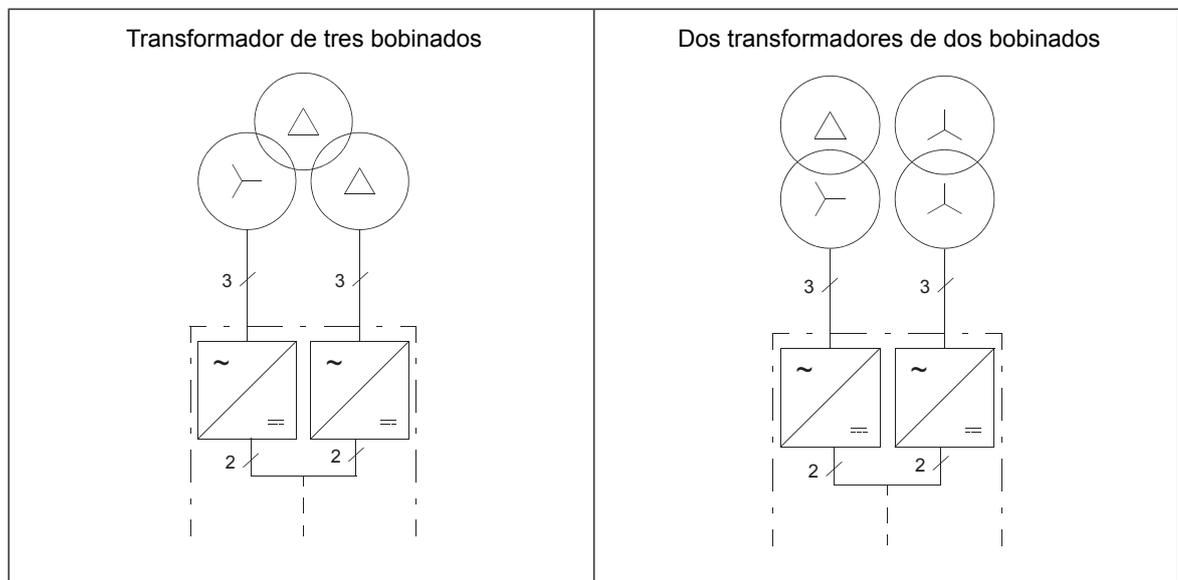


1.	Red de media tensión
2.	Transformador
3.	Red de baja tensión
4.	Convertidor
5.	Motores u otros convertidores
6.	Otra carga (ni convertidores ni motores)

Un convertidor con una unidad de alimentación de diodos de 12 pulsos

Utilice un transformador de tres bobinados o dos transformadores de dos bobinados:

- Grupos de conexión: transformador de tres bobinados: Dy11d0 (o Dd0y1). Dos transformadores de dos bobinados: Dy11 e Yy0.
- Desfase entre secundarios: 30° eléctrico
- Diferencia de tensión entre secundarios: < 0,5 %
- Impedancia de cortocircuito de los secundarios: > 5 %
- Diferencia de impedancia de cortocircuito entre secundarios: la impedancia de los bobinados del transformador debe ser igual, se permite una diferencia máxima de < 3 % de la impedancia porcentual. (Si la impedancia de cortocircuito $Z_k = 5\%$, la variación puede ser como máximo + 0,15 %).
- No hay conexión a tierra de los secundarios.
- Se recomienda la pantalla estática.



Dos unidades de alimentación conectadas en paralelo

Consulte el suplemento correspondiente a las unidades de alimentación conectadas en paralelo o póngase en contacto con ABB para obtener instrucciones sobre la selección de los transformadores.

Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor

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

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

Asegúrese de que el motor pueda utilizarse con un convertidor CA. Véase [Tabla de requisitos \(página 20\)](#). Para obtener información básica acerca de la protección del aislamiento del motor y los cojinetes en sistemas con convertidor, véase [Protección del aislamiento y los cojinetes del motor \(página 20\)](#).

Nota:

- Consulte al fabricante del motor antes de usar un motor cuya tensión nominal sea distinta de la tensión de la red de CA conectada a la entrada del convertidor.
- Los picos de tensión en los terminales del motor son relativos a la tensión de alimentación del convertidor, no a la tensión de salida del convertidor.

■ Protección del aislamiento y los cojinetes del motor

El convertidor utiliza la más moderna tecnología de inversores IGBT. Con independencia de la frecuencia, la salida del convertidor se compone de pulsos de aproximadamente la tensión del bus de CC del convertidor con un periodo de aumento muy corto. La tensión de los pulsos puede ser casi el doble en los terminales del motor, en función de las propiedades de atenuación y reflexión del cable de motor y los terminales. Esto puede provocar una carga adicional en el aislamiento del motor y el cable de motor.

Los convertidores de frecuencia modernos de velocidad variable presentan pulsos de tensión que aumentan con rapidez y con altas frecuencias de conmutación que fluyen a través de los cojinetes del motor. Esto puede llegar a erosionar gradualmente las pistas de rodadura y los elementos rodantes de los cojinetes.

Los filtros du/dt protegen el sistema de aislamiento del motor y reducen las corrientes en los cojinetes. Los filtros de modo común reducen principalmente las corrientes en los cojinetes. Para la protección de los cojinetes del motor se utilizan cojinetes aislados en el lado opuesto al acople (N-end).

■ Tabla de requisitos

Estas tablas muestran el método de selección del sistema de aislamiento del motor y cuándo se requieren filtros du/dt , filtros de modo común y cojinetes de motor aislados en el lado opuesto al acople (N-end). Hacer caso omiso a los requisitos o realizar una instalación incorrecta puede acortar la vida útil del motor o dañar los cojinetes del motor, además de suponer la anulación de la garantía.

Esta tabla muestra los requisitos cuando se utiliza un motor ABB.

Tipo de motor	Tensión nominal de la red de alimentación CA	Requisito para			
		Sistema de aislamiento del motor	Filtros du/dt y de modo común ABB, cojinetes de motor aislados en el lado opuesto al acople (N-end)		
			$P_n < 100 \text{ kW}$ y bastidor < IEC 315	$100 \text{ kW} \leq P_n < 350 \text{ kW}$ o IEC 315 \leq bastidor < IEC 400	$P_n \geq 350 \text{ kW}$ o bastidor \geq IEC 400
$P_n < 134 \text{ CV}$ y bastidor < NEMA 500	$134 \text{ CV} \leq P_n < 469 \text{ CV}$ o NEMA 500 \leq bastidor \leq NE-MA 580	$P_n \geq 469 \text{ CV}$ o bastidor > NE-MA 580			
Bobinado aleatorio M2_, M3_ y M4_	$U_n \leq 500 \text{ V}$	Norma	-	+ N	+ N + CMF
	$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Norma	+ du/dt	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
		o	Reforzado	-	+ N
	$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$ (longitud del cable $\leq 150 \text{ m}$)	Reforzado	+ du/dt	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
	$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$ (longitud del cable > 150 m)	Reforzado	-	+ N	+ N + CMF
HX_ y AM_ de bobinado conformado	$380 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Norma	n.d.	+ N + CMF	$P_n < 500 \text{ kW}$: +N + CMF
					$P_n \geq 500 \text{ kW}$: +N + du/dt + CMF
Antiguo ¹⁾ HX_ y modular de bobinado conformado	$380 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Consulte al fabricante del motor.	+ N + du/dt con tensiones superiores a 500 V + CMF		
HX_ y AM_ de bobinado aleatorio ²⁾	$0 \text{ V} < U_n \leq 500 \text{ V}$	Cable esmaltado con encolado de fibra de vidrio	+ N + CMF		
	$500 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$		+ N + du/dt + CMF		
HDP	Consulte al fabricante del motor.				

¹⁾ fabricado antes de 1-1-1998

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

Esta tabla muestra los requisitos cuando se utiliza un motor de otro fabricante.

Tipo de motor	Tensión nominal de la red de alimentación CA	Requisito para			
		Sistema de aislamiento del motor	Filtros du/dt y de modo común ABB, cojinetes de motor aislados en el lado opuesto al acople (N-end)		
			$P_n < 100 \text{ kW}$ y bastidor < IEC 315	$100 \text{ kW} \leq P_n < 350 \text{ kW}$ o IEC 315 \leq bastidor < IEC 400	$P_n \geq 350 \text{ kW}$ o bastidor \geq IEC 400
			$P_n < 134 \text{ CV}$ y bastidor < NE-MA 500	$134 \text{ CV} \leq P_n < 469 \text{ CV}$ o NEMA 500 \leq bastidor \leq NE-MA 580	$P_n \geq 469 \text{ CV}$ o bastidor > NE-MA 580
Bobinado aleatorio y bobinado conformado	$U_n \leq 420 \text{ V}$	Estándar: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	-	+ N o CMF	+ N + CMF
	$420 \text{ V} < U_n \leq 500 \text{ V}$	Estándar: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ du/dt	+ du/dt + (N o CMF)	+ N + du/dt + CMF
		o			
	$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$, tiempo de incremento de 0,2 microsegundos	-	+ N o CMF	+ N + CMF
		o			
	$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	-	+ N o CMF	+ N + CMF
		Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 2000 \text{ V}$, tiempo de incremento de 0,3 microsegundos ¹⁾	-	+ N + CMF	+ N + CMF

¹⁾ Si la tensión de CC del circuito intermedio del convertidor aumenta por encima de su nivel nominal debido a ciclos de frenado por resistencia de larga duración, consulte al fabricante del motor por si fueran necesarios filtros de salida adicionales.

Las abreviaturas empleadas en las tablas se definen a continuación.

Abrev.	Definición
U_n	Tensión nominal de la red de alimentación CA
\hat{U}_{LL}	Pico de tensión máximo en los terminales del motor que debe soportar el aislamiento del motor
P_n	Potencia nominal del motor
du/dt	Filtro du/dt en la salida del convertidor
CMF	Filtro de modo común del convertidor
N	Cojinete en el lado opuesto al acople (N-end): cojinete en el extremo no accionado del motor aislado
n.d.	Los motores de este rango de potencia no están disponibles como unidades estándar. Consulte al fabricante del motor.

Disponibilidad del filtro du/dt y el filtro de modo común por tipo de convertidor o inversor

Tamaño de bastidor del inversor	Filtro du/dt	Filtro de modo común (CMF)
Armarios de multiconvertidores		
R1i ... R5i	Opcional +E205	-
R6i, R7i	Opcional +E205	Norma
R8i	Opcional +E205 / Estándar ¹⁾	Norma
Módulos de multiconvertidor		
R1i ... R5i	Kit accesorio opcional ²⁾	-
R6i, R7i	Kit accesorio opcional ²⁾	Kit accesorio opcional ²⁾
R8i	Opcional +E205 / Estándar ¹⁾	Kit accesorio opcional ²⁾

¹⁾ Unidades de 400 V y 500 V de un solo módulo: Opcional +E205. Unidades de 690 V, y unidades con módulos conectados en paralelo: Estándar.

²⁾ Para información sobre pedidos, véase *Manual de hardware de los módulos inversores ACS880-104* [3AUA0000104271 (Inglés)].

Requisitos adicionales para los motores a prueba de explosión (EX)

Si prevé utilizar un motor a prueba de explosión (EX), siga las reglas indicadas en la tabla de requisitos de la parte superior. Consulte además al fabricante del motor para conocer otros posibles requisitos.

Requisitos adicionales para motores ABB de tipos distintos a M2_, M3_, M4_, HX_ y AM_

Utilice los criterios de selección indicados para motores no fabricados por ABB.

Requisitos adicionales para aplicaciones de frenado

Cuando el motor frena la maquinaria, la tensión de CC del circuito intermedio del convertidor de frecuencia aumenta y el efecto es similar al aumento de la tensión de alimentación del motor en hasta un 20%. Tenga en cuenta este aumento de la tensión al especificar los requisitos de aislamiento del motor si éste va a estar frenando durante gran parte de su tiempo de funcionamiento.

Ejemplo: El requisito de aislamiento del motor para una aplicación con tensión de línea de 400 V CA debe seleccionarse como si se alimentara el convertidor de frecuencia con 480 V.

Requisitos adicionales para convertidores con una unidad de alimentación IGBT

Es posible incrementar la tensión de CC del circuito intermedio respecto al nivel nominal (estándar) con un parámetro en el programa de control de la unidad de alimentación. Si elige hacerlo, seleccione el sistema de aislamiento del motor de conformidad con el nivel de tensión de CC incrementado.

Requisitos adicionales para motores ABB de alta potencia e IP 23

La potencia nominal de salida de los motores de alta potencia es superior a la indicada para el tamaño de bastidor concreto en la norma EN 50347 (2001).

La tabla muestra los requisitos de protección del aislamiento del motor y los cojinetes en los sistemas de convertidor para las series de motor con bobinado aleatorio de ABB (por ejemplo, M3AA, M3AP y M3BP).

Tensión nominal de red de CA	Requisito para			
	Sistema de aislamiento del motor	Filtros du/dt y de modo común ABB, cojinetes de motor aislados en el lado opuesto al acople (N-end)		
		$P_n < 100 \text{ kW}$	$100 \text{ kW} \leq P_n < 200 \text{ kW}$	$P_n \geq 200 \text{ kW}$
		$P_n < 140 \text{ CV}$	$140 \text{ CV} \leq P_n < 268 \text{ CV}$	$P_n \geq 268 \text{ CV}$
$U_n \leq 500 \text{ V}$	Norma	-	+ N	+ N + CMF
$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Norma	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
	o			
$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Reforzado	-	+ N	+ N + CMF
	Reforzado	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF

Requisitos adicionales para motores de alta potencia e IP 23 de otros fabricantes

La potencia nominal de salida de los motores de alta potencia es superior a la indicada para el tamaño de bastidor concreto en la norma EN 50347 (2001).

Si tiene previsto utilizar un motor de alta potencia de otro fabricante o un motor IP23, tenga en cuenta estos requisitos adicionales para proteger el aislamiento y los cojinetes del motor de sistemas de convertidor:

- Si la potencia del motor es inferior a 350 kW: Equipe el convertidor y/o el motor con los filtros y/o cojinetes adecuados según la tabla siguiente.
- Si la potencia del motor es superior a 350 kW: Consulte al fabricante del motor.

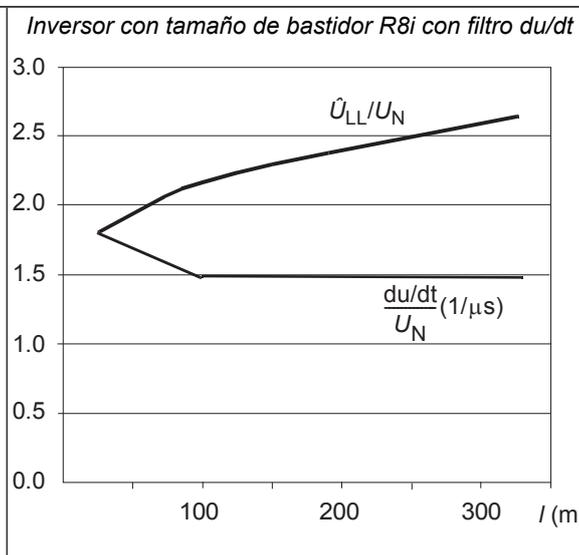
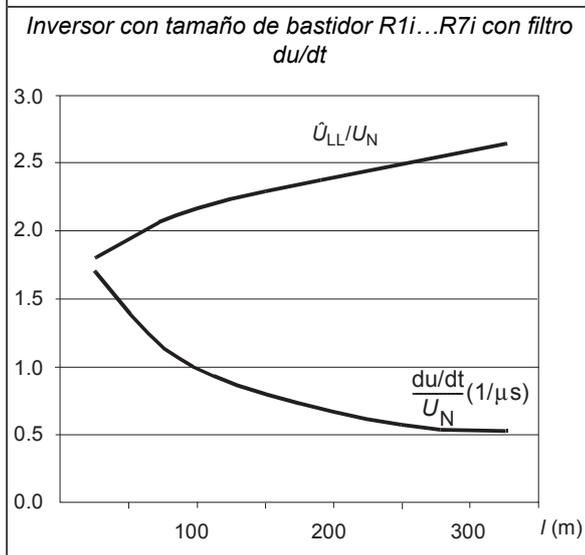
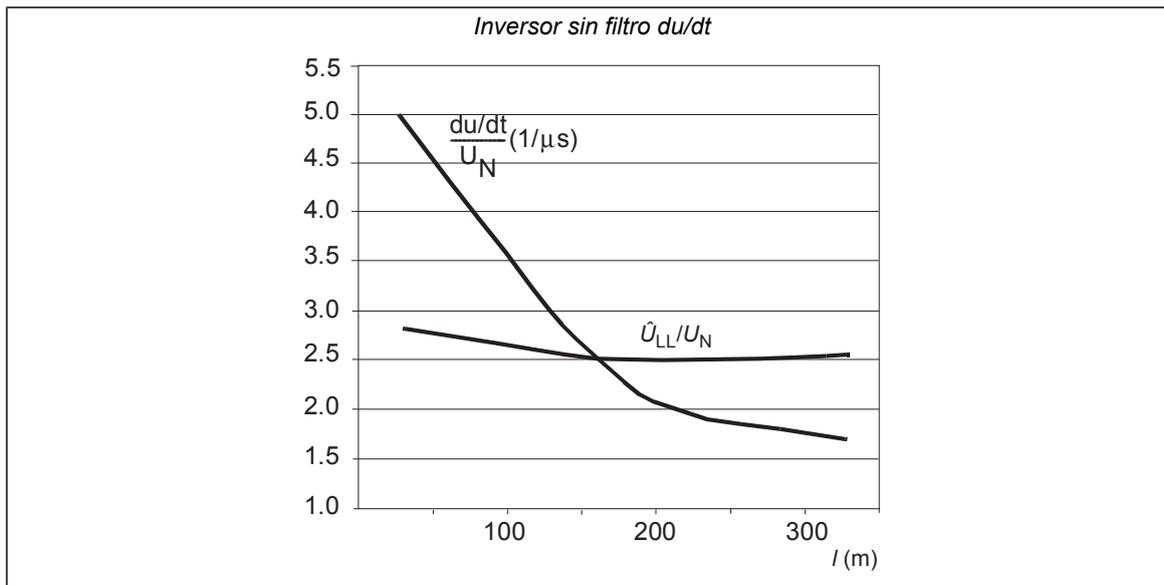
Tensión nominal de red de CA	Requisito para		
	Sistema de aislamiento del motor	Filtros du/dt y de modo común ABB, cojinetes de motor aislados en el lado opuesto al acople (N-end)	
		$P_n < 100 \text{ kW}$ o bastidor < IEC 315	$100 \text{ kW} < P_n < 350 \text{ kW}$ o IEC 315 < bastidor < IEC 400
	$P_n < 134 \text{ CV}$ o bastidor < NEMA 500	$134 \text{ CV} < P_n < 469 \text{ CV}$ o NEMA 500 < bastidor < NEMA 580	
$U_n \leq 420 \text{ V}$	Estándar: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ N o CMF	+ N o CMF
$420 \text{ V} < U_n < 500 \text{ V}$	Estándar: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ du/dt + (N o CMF)	+ N + du/dt + CMF
	o		
$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$, tiempo de incremento de 0.2 microsegundos	+ N o CMF	+ N o CMF
	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$	+ du/dt + (N o CMF)	+ N + du/dt + CMF
	o		
$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	+ N o CMF	+ N + CMF
	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 2000 \text{ V}$, tiempo de incremento de 0,3 microsegundos ¹⁾	+ N + CMF	+ N + CMF

1) Si la tensión de CC del circuito intermedio del convertidor aumenta por encima de su nivel nominal debido a ciclos de frenado por resistencia de larga duración, consulte al fabricante del motor por si fueran necesarios filtros de salida adicionales.

Datos adicionales para el cálculo del tiempo de incremento y el pico de tensión máximo

Los diagramas siguientes muestran el pico de tensión máximo relativo entre fases y la tasa de variación de la tensión en función de la longitud del cable de motor. Si necesita calcular la tensión pico real y el tiempo de incremento de tensión considerando la longitud real del cable, haga lo siguiente:

- Tensión pico entre conductores: lea el valor relativo de \hat{U}_{LL}/U_n en el diagrama que aparece a continuación y multiplíquelo por la tensión de alimentación nominal (U_n).
- Tiempo de incremento de tensión: Lea los valores relativos \hat{U}_{LL}/U_n y $(du/dt)/U_n$ en el diagrama que aparece a continuación. Multiplique los valores por la tensión de alimentación nominal (U_n) y sustitúyalos en la ecuación $t = 0,8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$.



I	Longitud del cable de motor
\hat{U}_{LL}/U_N	Tensión pico relativa entre líneas (con filtro du/dt)
$(du/dt)/U_N$	Valor du/dt relativo (con filtro du/dt)
Nota: Los valores de \hat{U}_{LL} y du/dt son aproximadamente un 20% superiores durante el frenado por resistencia.	

Nota adicional sobre los filtros senoidales

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

Selección de los cables de potencia

■ Directrices generales

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

- **Intensidad:** Seleccione un cable capaz de conducir la intensidad de carga máxima y adecuado para la intensidad de cortocircuito permitida en la red de alimentación. El método de instalación y la temperatura ambiente afectan a la capacidad del cable para transportar intensidad. Siga las normas y reglamentos locales.
- **Temperatura:** Para instalaciones IEC, seleccione un cable con unas especificaciones que admitan al menos una temperatura máxima permitida de 70 °C (158 °F) en el conductor en uso continuo. Para Norteamérica, seleccione un cable que admita al menos 75 °C (167 °F).
- **Nota:** Para convertidores con el opcional +B056 (IP55, UL Type 12), seleccione un cable con especificaciones que admitan al menos una temperatura máxima permitida de 90 °C (194 °F) en el conductor en uso continuo.
- **Tensión:** Se acepta cable de... 600 V AC para un máximo de 500 V AC. 750 V AC para un máximo de 600 V AC. 1000 V AC para un máximo de 690 V AC.

Para cumplir los requisitos EMC del mercado CE, use uno de los tipos de cables preferidos. Véase *Tipos de cables de potencia preferidos (página 28)*.

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

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

El conductor de protección debe tener siempre una conductividad adecuada.

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

Esta tabla muestra la sección transversal mínima del conductor de conexión a tierra en relación con el tamaño del conductor de fase según la norma IEC/UL 61800-5-1 si el conductor de fase y el conductor de protección están fabricados con el mismo material. En caso contrario, la sección transversal del conductor de conexión a tierra de protección se

calculará de manera que produzca una conductancia equivalente a aquella que resulte de la aplicación de esta tabla.

Sección transversal de los conductores de fase S (mm ²)	Sección transversal mínima del conductor protector correspondiente S _p (mm ²)
S ≤ 16	S ¹⁾
16 < S ≤ 35	16
35 < S	S/2

1) Para cumplir la norma IEC/EN 61800-5-1 (UL 61800-5-1)

- use un conductor de protección a tierra con una sección transversal de al menos 10 mm² si es de cobre o 16 mm² si es de aluminio (como alternativa cuando se permita usar cables de aluminio),
 - o
- use un segundo conductor de protección a tierra con la misma sección transversal que el conductor de protección a tierra original, o bien,
 - o
- use un dispositivo de desconexión automática de la alimentación si se daña el conductor de protección a tierra.

Si el conductor de protección a tierra es independiente (es decir, no forma parte del cable de potencia de entrada o del envolvente del cable de potencia de entrada), la sección transversal mínima debe ser:

- 2,5 mm² cuando el conductor está protegido mecánicamente,
 - o
- 4 mm² cuando el conductor no está protegido mecánicamente.

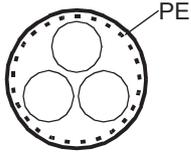
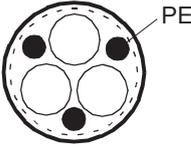
■ Tamaños comunes de cables de potencia

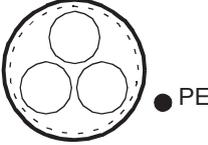
Véanse los datos técnicos.

■ Tipos de cables de potencia

Tipos de cables de potencia preferidos

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

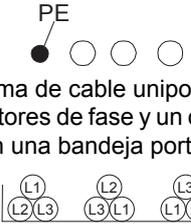
Tipo de cable	Utilícelo como cableado de potencia de entrada	Utilícelo como cableado de motor
 <p>Cable apantallado (o armado) simétrico con tres conductores de fase y un conductor concéntrico de conexión a tierra como pantalla (o armadura).</p>	Sí	Sí
 <p>Cable apantallado (o armado) simétrico con tres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

Tipo de cable	Utilícelo como cableado de potencia de entrada	Utilícelo como cableado de motor
 <p>Cable apantallado simétrico (o armado) con tres conductores de fase y una pantalla (o armadura) y un cable/conductor de conexión a tierra separado¹⁾</p>	Sí	Sí

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

Tipos de cables de potencia alternativos

Tipo de cable	Utilícelo como cableado de potencia de entrada	Utilícelo como cableado de motor
 <p>Cableado de cuatro conductores en conducto metálico (conductores trifásicos y PE), p. ej., EMT, o cable apantallado de cuatro conductores</p>	Sí	Sí con conductor de fase menor de 10 mm ² (8 AWG) Cu, o motores hasta 30 kW (40 hp)
 <p>Apantallado (pantalla o armadura de Al/Cu)¹⁾ cable de cuatro conductores (conductores trifásicos y PE)</p>	Sí	Sí con motores de hasta 100 kW (135 hp). Se requiere ecualización de potencial entre los bastidores del motor y los equipos accionados.

Tipo de cable	Utilícelo como cableado de potencia de entrada	Utilícelo como cableado de motor
 <p>Sistema de cable unipolar: tres conductores de fase y un conductor PE en una bandeja portacables</p> <p>Es la distribución de cables preferida para evitar desequilibrios de tensión o intensidad entre las fases</p>	<p>Sí</p>  <p>ADVERTENCIA: Si usa cables unipolares sin pantalla en una red IT, asegúrese de que el macarrón externo no conductor (cubierta) de los cables hace buen contacto con una superficie conductora conectada a tierra adecuadamente. Por ejemplo, instale los cables en una bandeja portacables bien conectada a tierra. De lo contrario, podría aparecer tensión en el macarrón externo no conductor de los cables e incluso hay riesgo de descarga eléctrica.</p>	<p>No</p>

1) La armadura puede actuar como un apantallamiento EMC, siempre que proporcione el mismo rendimiento que el apantallamiento EMC concéntrico de un cable apantallado. Para ser eficaz a altas frecuencias, la conductividad de la pantalla debe tener al menos 1/10 de la conductividad del conductor de fase. La eficacia del apantallamiento puede evaluarse según la inductancia del apantallamiento, que debe ser baja y escasamente dependiente de la frecuencia. Estos requisitos se cumplen fácilmente utilizando una pantalla o armadura de cobre o aluminio. La sección transversal de una armadura de acero debe ser extensa y tener poco gradiente en espiral. La galvanización aumenta la conductividad a alta frecuencia.

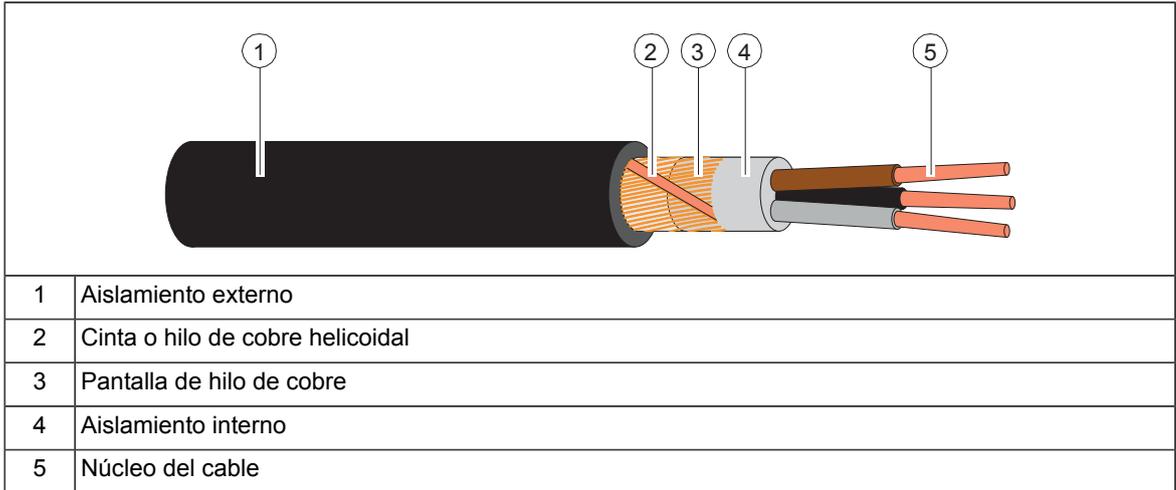
Tipos de cables de potencia no permitidos

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

■ Pantalla del cable de potencia

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

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



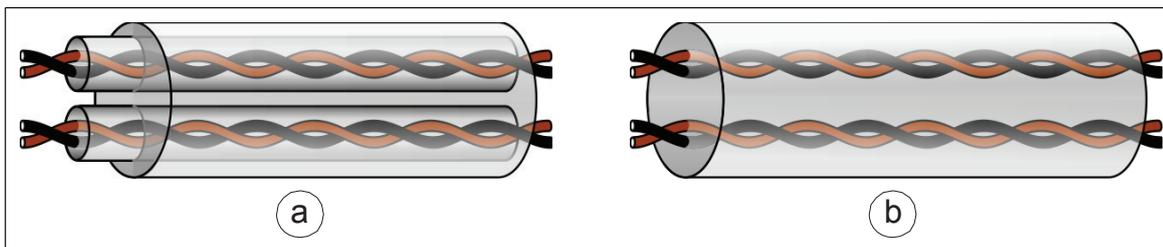
Selección de los cables de control

■ Apantallamiento

Utilice únicamente cables de control apantallados.

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

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



■ Señales en cables independientes

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

■ Señales que pueden transmitirse por el mismo cable

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

■ Cable de relé

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

■ Cable del panel de control al convertidor

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

■ Cable de la herramienta para PC

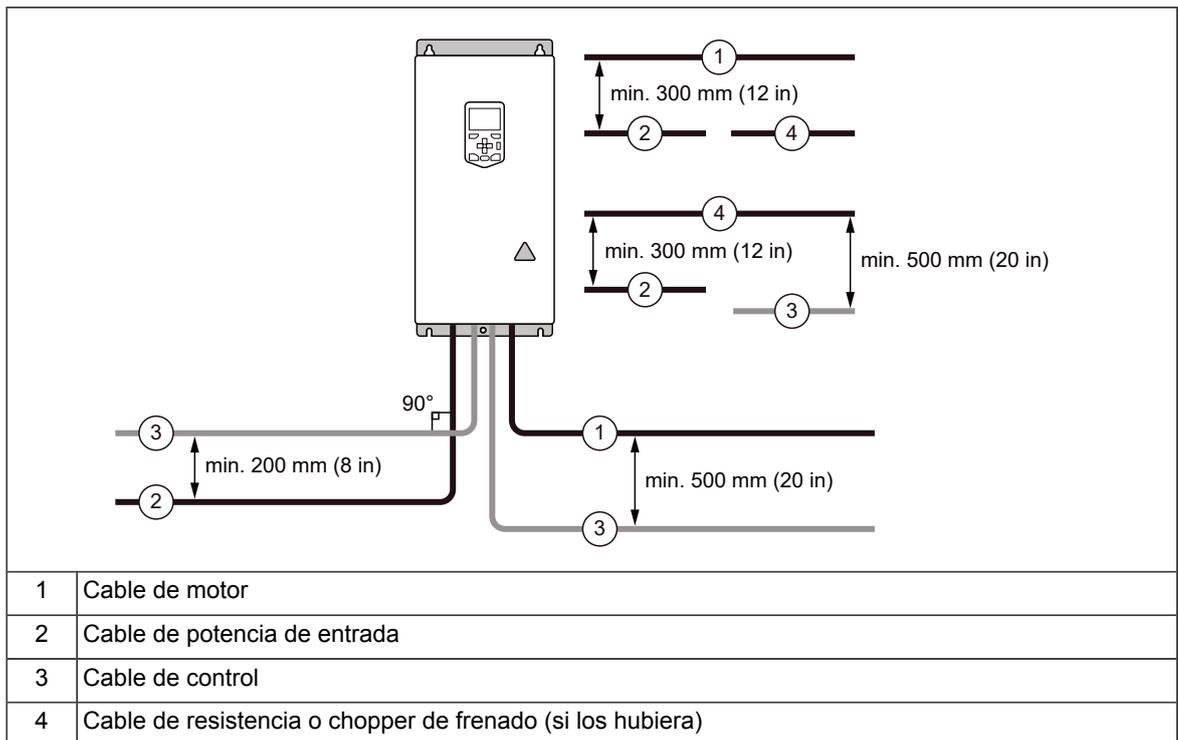
Conecte la herramienta de Drive composer PC al convertidor a través del puerto USB del panel de control. Use un cable USB Type A (PC) - Type Mini-B (panel de control). La longitud máxima del cable es de 3 m.

Recorrido de los cables

■ Directrices generales – IEC

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

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



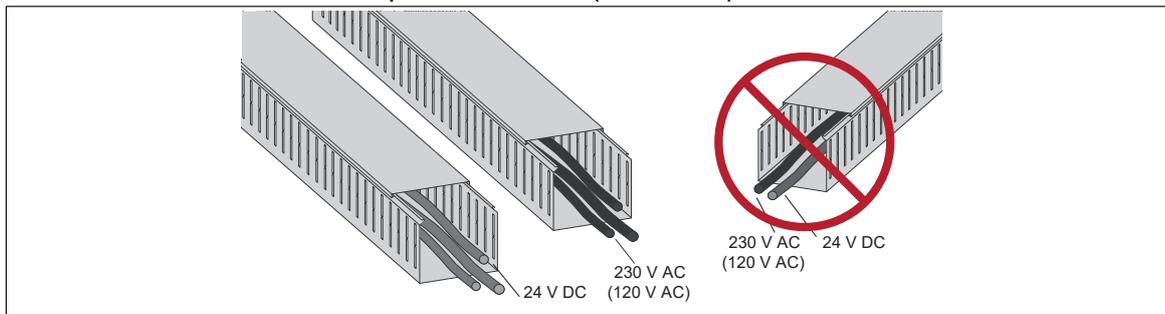
■ Pantalla del cable/conducto de motor continuo o envolvente para el equipo en el cable de motor

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

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

■ Conductos independientes de los cables de control

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



Implementación de protecciones contra cortocircuitos y sobrecarga térmica

■ Protección del convertidor y de los cables de potencia de entrada en caso de cortocircuito

Multiconvertidores instalados en armario

Para proteger el cableado de entrada contra cortocircuitos, instale fusibles o un interruptor automático adecuado en el lado de la alimentación del cableado.

El convertidor está equipado de serie con fusibles. Los fusibles protegen el convertidor, limitan los daños al convertidor y previenen los daños a los equipos adyacentes en caso de cortocircuito dentro del convertidor.

Adicionalmente, convertidor con unidad de alimentación de diodos ACS880-307...+A003 equipado con módulo de alimentación con bastidor D6D o D7D: Proteja el cable de potencia de entrada con los fusibles especificados por ABB. Véase el manual de hardware de la unidad de alimentación. Los fusibles protegen el cable y limitan la intensidad de cortocircuito en el convertidor.

Módulos de multiconvertidor

Para proteger el cable de potencia de entrada contra cortocircuitos, instale fusibles o un interruptor automático adecuado en el lado de la alimentación del cableado.

Para proteger el convertidor en situaciones de cortocircuito, instale los fusibles especificados por ABB para la unidad de alimentación, las unidades del inversor y otras unidades. Consulte los manuales de hardware correspondientes.

Adicionalmente, convertidor con unidad de alimentación de diodos ACS880-304...+A003 equipado con módulo de alimentación con bastidor D6D o D7D: Proteja el cable de potencia de entrada con los fusibles especificados por ABB. Véase el manual de hardware de la unidad de alimentación. Los fusibles protegen el cable y limitan la intensidad de cortocircuito en el convertidor.

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

El convertidor 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 de salida del convertidor.

■ Protección del cable de potencia de entrada contra la sobrecarga térmica

Multiconvertidores instalados en armario

El convertidor tiene protección frente a la sobrecarga de serie. Si el cable de potencia de entrada se dimensiona correctamente, la protección frente a la sobrecarga del convertidor también protege al cable contra la sobrecarga. En caso de cables de potencia de entrada paralelos, puede ser necesario proteger cada cable por separado. Cumpla las normativas locales.

Módulos de multiconvertidor

El convertidor tiene protección frente a la sobrecarga de serie cuando la unidad de alimentación, las unidades inversoras y otras unidades se dimensionan e instalan correctamente. Si el cable de potencia de entrada se dimensiona correctamente, la protección

frente a la sobrecarga del convertidor también protege al cable contra la sobrecarga. En caso de cables de potencia de entrada paralelos, puede ser necesario proteger cada cable por separado. Cumpla las normativas locales.

■ Protección del convertidor contra sobrecarga térmica

Multiconvertidores instalados en armario

El convertidor tiene protección frente a la sobrecarga de serie.

Módulos de multiconvertidor

El convertidor tiene protección frente a la sobrecarga de serie cuando la unidad de alimentación, las unidades inversoras y otras unidades se dimensionan e instalan correctamente. Véanse los manuales de hardware correspondientes.

■ Protección de los cables de motor contra sobrecargas térmicas

La unidad inversora protege los cables de motor contra sobrecargas térmicas cuando los cables se dimensionan de conformidad con la intensidad nominal de salida de la unidad inversora. No se requieren dispositivos de protección térmica adicionales.



ADVERTENCIA:

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

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

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

■ Protección del motor contra sobrecarga térmica

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

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

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

Para más información, véase el Manual de firmware.

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

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

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

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

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

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

Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor



ADVERTENCIA:

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

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

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

Hay estas alternativas de implementación:

1. Si existe un aislamiento doble o reforzado entre el sensor y las partes bajo tensión del motor: Puede conectar el sensor directamente a las entradas analógicas/digitales del convertidor. Consulte las instrucciones de conexión del cable de control. Asegúrese de que la tensión no supere la tensión máxima permitida a través del sensor.
2. Si existe un aislamiento básico entre el sensor y las partes bajo tensión del motor: Puede conectar el sensor a las entradas analógicas/digitales del convertidor. Todos los demás circuitos conectados a las entradas analógicas y digitales del convertidor (normalmente circuitos de tensión muy baja) deben estar:
 - protegidos contra contactos y
 - aislados con un aislamiento básico de otros circuitos de baja tensión. El aislamiento debe estar especificado para el mismo nivel de tensión que el circuito de potencia del convertidor.

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

Asegúrese de que la tensión no supere la tensión máxima permitida a través del sensor. Como una alternativa, puede conectar el sensor con aislamiento básico a las entradas analógicas/digitales del convertidor si no conecta ningún otro circuito de control externo a las entradas digitales y analógicas del convertidor.

3. Puede conectar el sensor al convertidor a través de un módulo opcional. El sensor y el módulo deben formar un aislamiento doble o reforzado entre las partes bajo tensión del motor y la unidad de control del convertidor. Véase [Conexión del sensor de temperatura del motor al convertidor a través de un módulo opcional \(página 38\)](#). Asegúrese de que la tensión no supere la tensión máxima permitida a través del sensor.
4. Puede conectar un sensor a una entrada digital del convertidor a través de un relé externo. El sensor y el relé deben formar un aislamiento doble o reforzado entre las partes bajo tensión del motor y la entrada digital del convertidor. Asegúrese de que la tensión no supere la tensión máxima permitida a través del sensor.

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

Esta tabla muestra:

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

Módulo opcional		Tipo de sensor de temperatura			Requisitos de aislamiento del sensor de temperatura
Tipo	Aislamiento	PTC	KTY	Pt100, Pt1000	
FIO-11	Aislamiento galvánico entre el conector del sensor y otros conectores (incluyendo el conector de la unidad de control del convertidor).	-	x	x	Aislamiento reforzado
FEN-xx	Aislamiento galvánico entre el conector del sensor y otros conectores (incluyendo el conector de la unidad de control del convertidor).	x	x	-	Aislamiento reforzado
FAIO-01	Aislamiento básico entre el conector del sensor y el conector de la unidad de control del convertidor. Sin aislamiento entre el conector del sensor y otros conectores de E/S.	x	x	x	Aislamiento básico. Los conectores del módulo opcional además del conector del sensor deberán dejarse desconectados.
FPTC-xx ¹⁾	Aislamiento reforzado entre el conector del sensor y el resto de conectores (incluyendo el conector de la unidad de control del convertidor).	x	-	-	Sin requisitos especiales

¹⁾ Adecuado para uso en funciones de seguridad (clasificado SIL2 / PL c)

Implementación de una función de detección de fallo a tierra

■ Multiconvertidores instalados en armario

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

Hay disponible un dispositivo de monitorización de defectos a tierra opcional (+Q954) para redes IT (sin conexión a tierra). El opcional incluye un indicador de defecto a tierra en la puerta del armario del convertidor.

Compatibilidad con dispositivos de corriente residual (diferencial)

El convertidor es adecuado para su utilización con interruptores diferenciales de Type B.

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

■ Módulos de multiconvertidores

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

Compatibilidad con dispositivos de corriente residual (diferencial)

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

Nota: De serie, el convertidor contiene condensadores conectados entre el circuito de potencia y el bastidor. Estos condensadores y los cables de motor de gran longitud incrementan la corriente de fuga a tierra y pueden provocar el disparo de los interruptores diferenciales.

Implementación de la función de Paro de emergencia

■ Multiconvertidores instalados en armario

Puede solicitar el convertidor con una función de paro de emergencia (opcional).

Consulte el manual del opcional correspondiente para obtener más información.

Código de opcional	Manual del usuario	Código del manual (inglés)
+Q951	Paro de emergencia, categoría de paro 0 con apertura del contactor o interruptor automático principal con relés de seguridad	3AUA0000119895
+Q952	Paro de emergencia, categoría de paro 1 con apertura del contactor o interruptor automático principal con relés de seguridad	3AUA0000119886
+Q963	Paro de emergencia, categoría de paro 0 sin apertura del contactor o interruptor automático principal con relés de seguridad	3AUA0000119891
+Q964	Paro de emergencia, categoría de paro 1 sin apertura del contactor o interruptor automático principal con relés de seguridad	3AUA0000119893
+Q979	Paro de emergencia, paro configurable de categoría 0 o 1 con módulo de funciones de seguridad FSO-xx	3AUA0000145933

■ Módulos de multiconvertidor

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

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

Implementación de la función Safe Torque Off

La entrada de Safe torque off (STO) está disponible de serie en todas las unidades inversoras. Véase la implementación de la función de Safe torque off en el manual de hardware de la unidad inversora.

Implementación de la función de Prevención de arranque inesperado

■ Multiconvertidores instalados en armario

Puede solicitar el convertidor con la función de Prevención de arranque inesperado (POUS). Esta función inhabilita la tensión de control de los semiconductores de potencia de la etapa de salida del convertidor (inversor). Ello impide que el convertidor genere el par necesario para hacer girar el motor. POUS permite efectuar trabajos de mantenimiento de corta duración (como limpieza) en las partes no eléctricas de la maquinaria sin necesidad de apagar o desconectar el convertidor.

Consulte el manual del opcional correspondiente para obtener más información.

Código de opcional	Manual del usuario	Código del manual (inglés)
+Q950	Prevención de arranque inesperado con el módulo de funciones de seguridad FSO-xx.	3AUA0000145922
+Q957	Prevención de arranque inesperado con relé de seguridad.	3AUA0000119894

■ Módulos de multiconvertidor

La función de prevención de arranque inesperado no está disponible como opcional de ABB. El fabricante de armarios puede utilizar la función de Safe torque off de los módulos inversores para implementar la función de prevención de arranque inesperado.

Implementación de la función de limitación de velocidad segura

■ Multiconvertidores instalados en armario

Puede solicitar el convertidor con la función de limitación de velocidad segura sin la interfaz de encoder (opcional +Q965). Esta función permite al usuario operar con seguridad cerca de la máquina reduciendo la velocidad automáticamente.

Para los multiconvertidores, también existe una versión sin interfaz de encoder (opcional +Q966).

Consulte el manual del opcional correspondiente para obtener más información.

Nombre	Código
<i>Manual de usuario de limitación de velocidad segura con la función de interfaz de encoder (opcional +Q965) para los multiconvertidores ACS880</i>	3AXD50000019728
<i>Manual de usuario de limitación de velocidad segura sin la función de interfaz de encoder (opcional +Q966) para los multiconvertidores ACS880</i>	3AUA0000145935

■ Módulos de multiconvertidor

La función de limitación de velocidad segura no está disponible como opcional de ABB. Sin embargo, el fabricante de armarios puede implementarla con un módulo de seguridad opcional disponible en ABB. Véase [Implementación de las funciones del módulo de funciones de seguridad FSO-xx \(página 42\)](#).

Implementación de las funciones del módulo de funciones de seguridad FSO-xx

■ Multiconvertidores instalados en armario

Puede solicitar el convertidor con un módulo de funciones de seguridad FSO-12 o FSO-21 (opcional +Q972 o +Q973) que permite la implementación de las siguientes funciones: Control de frenado seguro (SBC), Paro seguro 1 (SS1), Paro de Emergencia seguro (SSE), Limitación de velocidad segura (SLS) y Velocidad máxima segura (SMS).

La configuración del módulo FSO-xx trae de fábrica valores por defecto. El cableado del circuito de seguridad externo y la configuración del módulo FSO-xx son responsabilidad del usuario.

El módulo FSO-xx reserva la conexión de la función Safe Torque Off (STO) de serie de la unidad de control del convertidor. Otros circuitos de seguridad todavía pueden utilizar la función STO a través del FSO-xx.

Consulte el manual apropiado para obtener más información.

Nombre	Código
<i>FSO-12 safety functions module user's manual</i>	3AXD50000015612
<i>FSO-21 safety functions module user's manual</i>	3AXD50000015614

■ Módulos de multiconvertidor

Puede hacer un pedido de un módulo de funciones de seguridad a ABB. El fabricante del armario puede usar el módulo para implementar distintas funciones de seguridad.

Implementación de las funciones del módulo de funciones de seguridad FSPS-21 PROFIsafe

■ Multiconvertidores instalados en armario

Puede solicitar el convertidor con un módulo de funciones de seguridad FSPS-21 PROFIsafe (opcional +Q986) que proporciona la conexión PROFINET y PROFIsafe al convertidor y tiene integradas dos funciones de seguridad: Safe torque off (STO) y parada segura 1, con tiempo monitorizado (SS1-t). Con el módulo, es posible controlar el convertidor a través de PROFINET y detenerlo de forma segura a través de PROFIsafe.

La función de Safe torque off se puede controlar con PROFIsafe. Cuando se utiliza el módulo de funciones de seguridad FSPS-21 PROFIsafe, no están disponibles otras funciones de seguridad. El uso de PROFIsafe y PROFINET también es posible utilizando los módulos opcionales FPNO-21 y FSO-xx.

La configuración del módulo trae de fábrica valores por defecto. El cableado y la configuración del módulo FSPS-21 son responsabilidad del usuario.

Para más información, véase el *manual de usuario del módulo de funciones de seguridad FSPS-21 PROFIsafe* (3AXD50000158638 [Inglés]).

■ Módulos de multiconvertidor

Puede pedir el módulo de funciones de seguridad PROFIsafe a ABB. El fabricante de armarios puede utilizar el módulo para implementar las siguientes funciones de seguridad: Safe torque off (STO) y parada segura 1, tiempo monitorizado (SS1-t).

Alimentación de los circuitos auxiliares

■ Multiconvertidores instalados en armario

El convertidor puede equiparse con un transformador de tensión auxiliar (opcional +G344) y con transformadores de ventilador de refrigeración (opcional +G451). Por defecto, se suministran externamente.

El usuario debe alimentar estos opcionales desde fuentes de suministro externas:

- +G300/+G301: Calefactores o iluminación del armario (230 o 115 V CA; fusible externo)
- +G307: Conexión para una fuente de alimentación ininterrumpida externa (230 o 115 V AC; fusible externo)

■ Módulos de multiconvertidor

El instalador del armario debe conectar un suministro de alimentación auxiliar para el convertidor. La alimentación auxiliar es necesaria, por ejemplo, para las unidades de control y los ventiladores del armario. Consulte los manuales de hardware correspondientes para conocer los consumos de energía auxiliar, las conexiones, etc.

Uso de condensadores de compensación de factor de potencia con el convertidor

La compensación del factor de potencia no es necesaria en los convertidores de CA. Sin embargo, si se va a conectar el convertidor a un sistema con condensadores de compensación instalados, deben tenerse en cuenta las restricciones siguientes.



ADVERTENCIA:

No conecte condensadores de compensación de factor de potencia ni filtros de armónicos a los cables de motor (entre el convertidor de frecuencia y el motor). No están previstos para utilizarse con convertidores CA y pueden dañarse u ocasionar daños permanentes al convertidor.

Si hay condensadores de compensación de factor de potencia en paralelo con la entrada del convertidor de frecuencia:

1. No conecte un condensador de alta potencia a la línea de alimentación si el convertidor está conectado. La conexión provocará transitorios de tensión que pueden disparar o incluso dañar el convertidor.
 2. Si la carga del condensador se incrementa/disminuye paso a paso cuando el convertidor de CA se conecta a la línea de alimentación, asegúrese de que los pasos de la conexión son lo suficientemente bajos como para no causar transitorios de tensión que pudieran provocar el disparo del convertidor.
 3. Asegúrese de que la unidad de compensación del factor de potencia es apta para su uso en sistemas con convertidores de CA (caso de cargas que generan armónicos). En dichos sistemas, la unidad de compensación debería incorporar normalmente un reactor de bloqueo o un filtro de armónicos.
-

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

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

Implementación del control de un contactor entre convertidor y motor

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

Si ha seleccionado el uso del modo de control del motor DTC y el modo de paro en rampa de motor, use la secuencia operativa siguiente para abrir el contactor:

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



ADVERTENCIA:

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

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

Implementación de una conexión en bypass

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

Hay disponible un bypass como opcional instalado en la fábrica para algunos tipos de convertidor instalados en armario. Consulte a ABB para obtener más información.



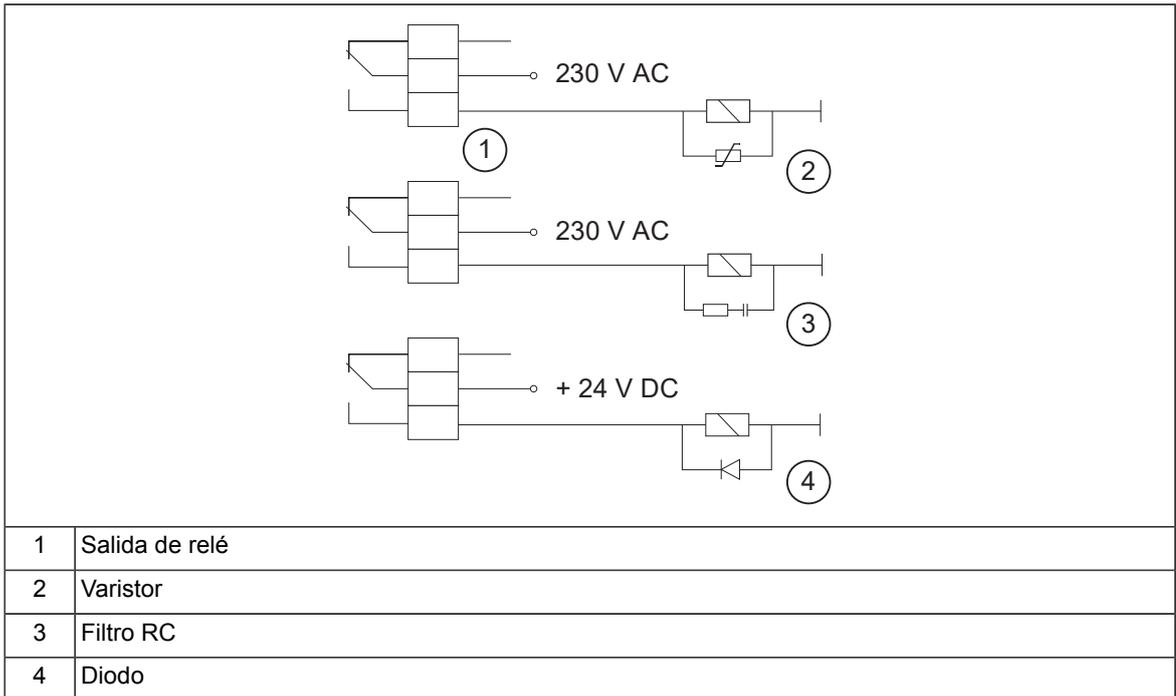
ADVERTENCIA:

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

Protección de los contactos de las salidas de relé

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

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





A large, bold, black number '3' is centered within a light gray square with rounded corners.

Normas y marcados

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene una lista de normas aplicables, una lista de marcas, información adicional relacionada con las marcas y las exenciones de responsabilidad.

Normas aplicables

C	M	Norma	Información
Normas europeas e internacionales de seguridad eléctrica y funcional			
x	x	EN 61800-5-1:2007, IEC 61800-5-1:2007 + A1:2016	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 5-1: Requisitos de seguridad – Eléctricos, térmicos y energéticos
x		IEC 60204-1:2016, EN 60204-1:2018	Seguridad de las máquinas - Equipo eléctrico de las máquinas - Parte 1: Requisitos generales
x	x	IEC 61800-5-2:2016, EN 61800-5-2:2007	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 5-2: Requisitos de seguridad – Funcional
x	x	EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015, IEC 62061:2015	Seguridad de las máquinas - Seguridad funcional de sistemas de mando eléctricos, electrónicos y programables relativos a la segu- ridad.
x	x	EN ISO 13849-1:2015	Seguridad de las máquinas - Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad - Parte 1: Principios generales para el di- seño
x	x	EN ISO 13849-2:2012	Seguridad de las máquinas - Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad - Parte 2: Validación
x	x	IEC 61508 ed.2: 2010	Seguridad funcional de sistemas de seguridad eléctricos, electró- nicos y programables
x	x	IEC 60146-1-1:2009, EN 60146-1-1:2010	Convertidores de semiconductores - Requisitos generales y con- vertidores de líneas conmutadas - Parte 1-1: Especificaciones de requisitos básicos
x		IEC 60529:1989/A2:2013, EN 60529:1991/A2:2013	Grados de protección proporcionados por las envolventes (código IP)
x		IEC 61439-1:2011, EN 61439-1:2011	Aparata de baja tensión. Parte 1: Reglas generales Solo para la cláusula 10.11.5.3 (circuito entrante sometido a prueba de resistencia a los cortocircuitos).
x	x	IEC 62477-1:2012 ¹⁾	Requisitos de seguridad para sistemas y equipos de conversión de electrónica de potencia - Parte 1: Generalidades
Rendimiento EMC			
x		EN 61800-3:2004 + A1:2012	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable - Parte 3: Requisitos EMC y métodos de ensayo específicos.
x	x	IEC 61326-3-1:2017	Material eléctrico para medida, control y uso en laboratorio – Re- quisitos de compatibilidad electromagnética (EMC) – Parte 3-1: Requisitos de inmunidad para los sistemas relativos a la seguridad y para los equipos previstos para realizar funciones relativas a la seguridad (seguridad funcional) – Aplicaciones industriales gene- rales.
x		IEC 60533:2015	Instalaciones eléctricas y electrónicas en los buques - Compatibi- lidad electromagnética (CEM) - Buques con casco metálico
Normas de seguridad del producto norteamericanas			
	x	UL 508, 3.ª edición: 2002	Equipos de conversión de potencia
x		UL 508A, 1ª edición: 2001	Paneles de control industriales [TS3]
	x	UL 840, 3ª edición: 2005	Coordinación de aislamiento incluyendo distancias de seguridad y fuga para el equipo eléctrico
x		UL 50, 12ª edición: 2007	Envolventes para equipos eléctricos. Consideraciones no ambien- tales [TS4]
	x ²⁾	UL 61800-5-1 1.ª edición: 2012	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable

C	M	Norma	Información
×		C22.2 N.º 14-13:2013	Equipo de control industrial.
	×	C22.2 N.º 274-17:2017	Accionamientos de velocidad variable

1) Para ACS880-204 y ACS880-207 con función de control óptimo de la red (opcional +N8053).

2) Excepto para los bastidores R6i y R7i

C Multiconvertidores instalados en armario

M Módulos de multiconvertidores

Marcado

	<p>Marcado CE</p> <p>El producto cumple la legislación de la Unión Europea aplicable. Para cumplir los requisitos EMC, consulte la información adicional acerca del cumplimiento de la directiva EMC del convertidor (IEC/EN 61800-3).</p>
	<p>Marcado de homologación UL para EE. UU. y Canadá</p> <p>El producto ha sido probado y evaluado con las normas norteamericanas correspondientes por Underwriters Laboratories. La homologación es válida con tensiones nominales hasta 600 V.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Multiconvertidores instalados en armario</u>: el convertidor cuenta con la homologación UL con el opcional +C129. • <u>Módulos de multiconvertidor</u>: los módulos de multiconvertidor cuentan con la homologación UL de serie.
	<p>Marcado de certificación CSA para EE. UU. y Canadá</p> <p>El producto ha sido probado y evaluado con las normas norteamericanas correspondientes por CSA Group. La homologación es válida con tensiones nominales hasta 600 V.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Multiconvertidores instalados en armario</u>: el producto con el opcional +C134 cuenta con la certificación CSA. • <u>Módulos de multiconvertidor</u>: el producto cuenta con la certificación CSA de serie.
	<p>Marcado EAC (conformidad euroasiática)</p> <p>El producto cumple el reglamento técnico de la Unión aduanera euroasiática. El marcado EAC es necesario en Rusia, Bielorrusia y Kazajistán.</p>
	<p>Marcado RCM</p> <p>El producto cumple los requisitos de Australia y Nueva Zelanda específicos para EMC, telecomunicaciones y seguridad eléctrica. Para cumplir los requisitos EMC, consulte la información adicional acerca del cumplimiento de la directiva EMC del convertidor (IEC/EN 61800-3).</p>
	<p>Etiqueta verde EIP (Electronic Information Products)</p> <p>El producto cumple <i>la Norma de la industria electrónica de la República Popular China</i> (SJ/T 11364-2014). El producto no contiene sustancias o elementos tóxicos y peligrosos que superan los valores de concentración máximos, y se trata de un producto respetuoso con el medio ambiente que puede ser reciclado.</p>
	<p>Marcado TÜV Safety Approved (seguridad funcional)</p> <p>El producto contiene Safe Torque Off y posiblemente otras funciones de seguridad (opcionales) que están certificadas por TÜV según las normas de seguridad funcional correspondientes. Es aplicable a convertidores e inversores; no es aplicable a unidades o módulos de alimentación, freno o convertidores CC/CC.</p>
	<p>Marca WEEE</p> <p>Al final de su vida útil, el producto debería entrar en el sistema de reciclaje en un punto de recogida adecuado y no ser eliminado con la basura ordinaria.</p>
	<p>Marca KC</p> <p>El producto cumple los requisitos de Corea sobre seguridad de productos para equipos eléctricos y electrónicos y componentes que utilizan alimentación de 50 a 1000 V CA.</p>

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

■ Definiciones

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

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

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

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

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

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

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

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

■ Categoría C2

El convertidor de frecuencia cumple las normas de la categoría C2 con estas disposiciones:

1. La unidad de alimentación cumple la categoría C2:

Multiconvertidores instalados en armario: la tabla siguiente muestra las unidades de alimentación que cumplen la categoría C2.

Tipo	Tensión	Tamaños de bastidor	Cumplimiento de la categoría C2
ACS880-207	380 ... 500 V	R8i	Con opcional +E202
ACS880-307...+A018	380 ... 500 V	1xD8T	Con opcional +E202

Módulos de multiconvertidor: la tabla siguiente muestra los módulos de alimentación que cumplen la categoría C2.

Tipo	Tensión	Tamaños de bastidor	Cumplimiento de la categoría C2
ACS880-204	De 380 a 500 V	De R1i a R4i, R6i, 1xR8i	Con opciones de filtro ¹⁾
ACS880-304...+A018	De 380 a 500 V	1xD8T	Con opciones de filtro ¹⁾

¹⁾ Véase el manual de hardware de módulos de alimentación.

2. El convertidor está conectado a una red TN (con conexión a tierra).

3. Se seleccionan los cables del motor y de control y se enrutan conforme a las directrices de planificación eléctrica del convertidor. Se respetan las recomendaciones sobre EMC.
4. El convertidor se instala conforme a sus instrucciones de instalación. Se respetan las recomendaciones sobre EMC.
5. La longitud del cable del motor (para cualquier unidad del convertidor) no supera los 100 metros (328 pies).



ADVERTENCIA:

El convertidor puede causar interferencias de radio. El instalador debe tomar medidas para evitar las interferencias, además de los requisitos de cumplimiento de la CE indicados anteriormente, si es necesario.



ADVERTENCIA:

No instale un convertidor equipado con el filtrado EMC de categoría 2 en sistemas TI (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 causar peligro o dañar la unidad.

■ **Categoría C3**

El convertidor cumple la categoría C3 con estas disposiciones:

1. la unidad de alimentación es conforme a la categoría C3:
 - Multiconvertidores instalados en armario: la unidad de alimentación está equipada con el opcional de filtro +E210.
 - Módulos de multiconvertidor: los módulos de alimentación llevan instalado de serie el filtrado conforme a la norma C3.
2. Se seleccionan los cables del motor y de control y se enrutan conforme a las directrices de planificación eléctrica del convertidor. Se respetan las recomendaciones sobre EMC.
3. El convertidor se instala conforme a sus instrucciones de instalación. Se respetan las recomendaciones sobre EMC.
4. La longitud del cable del motor (para cualquier unidad del convertidor) no supera los 100 metros (328 pies).



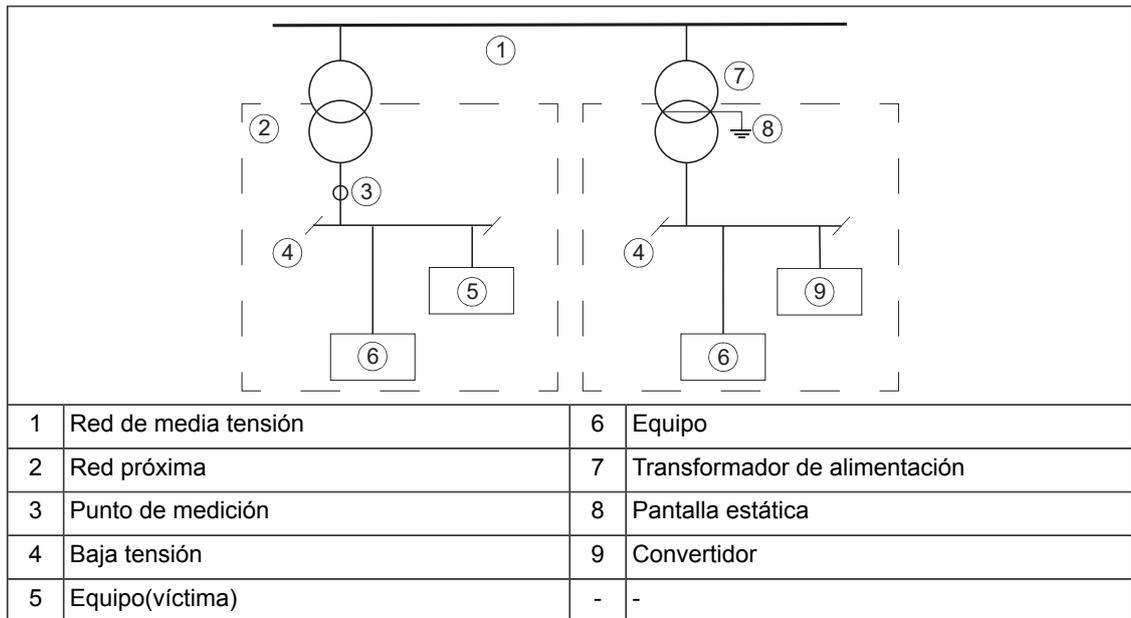
ADVERTENCIA:

Un convertidor de categoría C3 no debe emplearse en una red pública de baja tensión que alimente instalaciones domésticas. Si el convertidor se usa en este tipo de red, cabe esperar que se produzcan interferencias de radiofrecuencia.

■ **Categoría C4**

El convertidor de frecuencia cumple las normas de la categoría C4 con estas disposiciones:

1. Se garantiza que no se propaga una emisión excesiva a las redes de baja tensión próximas. En algunos casos basta con la supresión natural causada por los transformadores y los cables. En caso de duda puede utilizarse un transformador de alimentación con apantallamiento estático entre el bobinado primario y el secundario.



2. Se elabora un plan EMC para la prevención de perturbaciones en la instalación. Hay disponible una plantilla en *Technical guide No. 3 EMC compliant installation and configuration for a power drive system* ([3AFE61348280](#) (Inglés)).
3. Se seleccionan los cables del motor y de control y se enrutan conforme a las directrices de planificación eléctrica del convertidor. Se respetan las recomendaciones sobre EMC.
4. El convertidor se instala conforme a sus instrucciones de instalación. Se respetan las recomendaciones sobre EMC.



ADVERTENCIA:

Un convertidor de categoría C4 no debe emplearse en una red pública de baja tensión que alimente instalaciones domésticas. Si el convertidor se usa en este tipo de red, cabe esperar que se produzcan interferencias de radiofrecuencia.

Declaración de conformidad de la UE (Directiva sobre Máquinas)



EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

Manufacturer: ABB Oy

Address: Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Phone: +358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following products:

Frequency converters and frequency converter components

ACS880-04, -14, -34 (frames nxR8i)

ACS880-04XT, -04FXT

ACS880-07, -17, -37, -107

ACS880-104

ACS880 multidrives

ACS880-104LC (frames nxR8i)

ACS880-07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, -107LC (frames nxR8i)

ACS880 liquid-cooled multidrives

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

with regard to the safety functions

Safe torque off

Safe motor temperature with FPTC-01 module (option code +L536)

Safe Stop 1 (SS1-t) with FSPS-21 module (+Q986)

Safe stop 1 (SS1-t and SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up, with FSO-12 module (option code +Q973)

Safe stop 1 (SS1-t and SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe Speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up, with FSO-21 and FSE-31 modules (option codes +Q972 and +L521)



ACS880-07, -17, -37, -07CLC and ACS880 multidrives: Prevention of unexpected start-up (option codes +Q950; +Q957), **Emergency stop** (option codes +Q951; +Q952; +Q963; +Q964; +Q978; +Q979), **Safely-limited speed** (option codes +Q965; Q966)

are in conformity with all the relevant safety component requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC, when the listed safety functions are used for safety component functionality.

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standard has been applied:

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

The products referred in this Declaration of conformity fulfil the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497305.

Person authorized to compile the technical file:

Name and address: Vesa Tiihonen, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland

Helsinki, 18 Sep 2020

Signed for and on behalf of:

Peter Lindgren
Vice President, ABB Oy

Vesa Tiihonen
Manager, Product Engineering and Quality

Lista de comprobación CSA y UL



ADVERTENCIA:

El funcionamiento de este convertidor requiere las instrucciones detalladas de instalación y funcionamiento proporcionadas en los manuales de hardware y software. Esos manuales se proporcionan en formato electrónico en el paquete del convertidor o en Internet. Conserve los manuales con el convertidor en todo momento. Se pueden solicitar al fabricante copias impresas de los manuales.

- Compruebe que en la etiqueta de designación de tipo del convertidor se incluye el marcado aplicable.
 - **PELIGRO - Riesgo de descargas eléctricas.** Tras desconectar la potencia de entrada, espere siempre 5 minutos a que se descarguen los condensadores del circuito intermedio antes de trabajar en el convertidor de frecuencia, el motor o el cable de motor.
 - El convertidor de frecuencia deberá emplearse en interiores con ambiente controlado. El convertidor deberá ser instalado en una atmósfera limpia de conformidad con la clasificación de la envolvente. El aire de refrigeración deberá estar limpio y libre de materiales corrosivos y de polvo conductor de electricidad.
 - Los cables situados en el circuito del motor deben tener una especificación mínima de 75 °C en instalaciones realizadas conforme a la norma UL.
 - El cable de entrada debe estar protegido mediante fusibles o disyuntores. Estos dispositivos de protección deben proporcionar protección a los circuitos derivados de conformidad con la normativa local (Código Eléctrico Nacional de EE. UU. (NEC) o Código Eléctrico Canadiense). También se deberá cumplir estrictamente cualquier otro código local o regional aplicable.
-



ADVERTENCIA:

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

- El convertidor está equipado con fusibles con homologación UL que proporcionan protección a los circuitos derivados de conformidad con el Código Eléctrico Nacional de EE. UU. (NEC) y con el Código Eléctrico Canadiense. Los fusibles se enumeran en el manual de hardware de la unidad de alimentación correspondiente.
- El convertidor proporciona protección contra sobrecarga del motor. Esta función no está activada cuando los convertidores salen de la fábrica de ABB. Para activar esta protección contra sobrecarga del motor, véase el Manual de firmware.
- Para la categoría de sobretensión del convertidor, véanse los manuales de hardware de las unidades de multiconvertidor.

Homologaciones

Consulte a su representante local de ABB.

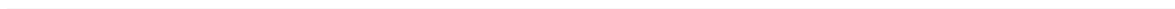
Exenciones de responsabilidad

■ **Exención de responsabilidad genérica**

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

■ **Exención de responsabilidad sobre seguridad cibernética**

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



Información adicional

Consultas sobre el producto y el servicio técnico

Puede dirigir cualquier consulta acerca del producto a su representante de Servicio de ABB. Especifique la designación de tipo y el número de serie de la unidad. Puede encontrar una lista de contactos de ventas, asistencia y servicio de ABB entrando en www.abb.com/searchchannels.

Formación sobre productos

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

Comentarios acerca de los manuales de ABB

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

Biblioteca de documentos en Internet

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



www.abb.com/drives



3AUA0000122910D