

Índice

1 Cómo leer esta Guía de diseño	3
Abreviaturas	4
2 Seguridad y conformidad	5
Medidas de seguridad	5
Conformidad y marca CE	5
3 Introducción a los filtros de salida	7
Por qué utilizar filtros de salida	7
Protección del aislamiento del motor	7
La tensión de salida	7
Reducción del ruido acústico del motor	10
Se da una reducción si existe ruido electromagnético de alta frecuencia en el cable del motor.	10
Un filtro para cada finalidad	12
Filtros du / dt	12
Filtros senoidales	15
4 Selección de filtros de salida	19
Cómo seleccionar el filtro de salida correcto	19
Vista general del producto	19
Datos eléctricos - Filtros du/dt	21
Datos eléctricos: filtros senoidales	23
Especificaciones generales	28
Filtro du / dt	29
Filtro senoidal	30
Filtro senoidal para zonas de caída	30
5 Instrucciones de montaje	31
Montaje mecánico	31
Requisitos de seguridad de la instalación mecánica	31
Dirección de	31
Conexión a tierra	31
Apantallamiento	32
Dimensiones mecánicas	33
Bocetos	33
6 Programación del convertidor de frecuencia	43
Ajustes de parámetros para el funcionamiento con un filtro senoidal	43
Índice	44

1


1 Cómo leer esta Guía de diseño


Esta Guía de diseño presenta todas las características de los filtros de salida para su convertidor de frecuencia VLT® de la serie FC: desde elegir el filtro de salida adecuado para la aplicación hasta instrucciones sobre cómo instalarlo y sobre la programación del convertidor de frecuencia.


La documentación técnica de Danfoss Drives también se encuentra disponible en www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.


1.1.1 Símbolos

Símbolos utilizados en este manual:

- 

¡NOTA!
Indica algo que debe ser tenido en cuenta por el lector.
- 

Indica una advertencia de tipo general.
- 

Indica una advertencia de alta tensión.
- 

Indica ajustes predeterminados

1


1.1.2 Abreviaturas

Corriente alterna	CA
Diámetro de cable norteamericano	AWG
Amperio/AMP	A
Adaptación automática del motor	AMA
Límite de intensidad	I_{LIM}
Grados Celsius	°C
Corriente continua	CC
Dependiente de la unidad	D-TYPE
Compatibilidad electromagnética	EMC
Relé termoelectrónico	ETR
Convertidor de frecuencia	FC
Gramo	g
Hercio	Hz
Kilohercio	kHz
Panel de control local	LCP
Metro	m
Milihenrio (inductancia)	mH
Miliamperio	mA
Milisegundo	ms
Minuto	min
Herramienta de control de movimientos	MCT
Nanofaradio	nF
Newton metro	Nm
Intensidad nominal del motor	$I_{M,N}$
Frecuencia nominal del motor	$f_{M,N}$
Potencia nominal del motor	$P_{M,N}$
Tensión nominal del motor	$U_{M,N}$
Descripción	par.
Tensión protectora muy baja	PELV
Intensidad nominal de salida del convertidor	I_{INV}
Revoluciones por minuto	RPM
Segundo	s
Veloc. motor síncrona	n_s
Límite de par	T_{LIM}
Voltios	V
$I_{VLT,MÁX}$	La máxima intensidad de salida.
$I_{VLT,N}$	Corriente de salida nominal suministrada por el convertidor de frecuencia.

2 Seguridad y conformidad



2.1 Medidas de seguridad

2



Los equipos que contienen componentes eléctricos no pueden desecharse junto con los desperdicios domésticos. Deben recogerse de forma independiente junto con los residuos eléctricos y electrónicos de acuerdo con la legislación local actualmente vigente.

MCC 101/102
Guía de diseño

2.1.1 Conformidad y marca CE

¿Qué es la conformidad y marca CE?

El propósito de la marca CE es evitar los obstáculos técnicos para la comercialización en la AELC y la UE. La UE ha introducido la marca CE como un modo sencillo de demostrar si un producto cumple con las directivas correspondientes de la UE. La marca CE no es indicativa de la calidad o las especificaciones de un producto.

Directiva sobre baja tensión (73/23/CEE)

Los convertidores de frecuencia deben tener la marca CE certificando el cumplimiento de la directiva sobre baja tensión, vigente desde el 1 de enero de 1997. Esta directiva es aplicable a todos los equipos y aparatos eléctricos utilizados en los intervalos de tensión de 50-1000 V CA y 75-1500 V CC. Danfoss otorga la marca CE de acuerdo con esta directiva y emite una declaración de conformidad, si así se solicita.

Advertencias

Cuando está en uso, la temperatura de la superficie del filtro aumenta. NO TOQUE el filtro durante el funcionamiento.



Nunca realice ningún trabajo en un filtro en funcionamiento. Puede resultar peligroso tocar las piezas eléctricas, incluso después de desconectar el equipo del convertidor de frecuencia o del motor.



Antes de realizar tareas de mantenimiento en el filtro, espere como mínimo el tiempo de descarga de tensión indicado en la Guía de diseño para el VLT® correspondiente y evite riesgos de descarga eléctrica.

**¡NOTA!**

Nunca intente reparar un filtro defectuoso.

**¡NOTA!**

Los filtros que se presentan en esta Guía de diseño han sido especialmente concebidos y probados para los convertidores de frecuencia de Danfoss Drives (FC 102 / 202 / 301 y 302). Danfoss no se responsabiliza del uso de filtros de salida de otros fabricantes.

**¡NOTA!**

Los antiguos modelos de filtros LC fueron desarrollados para la serie VLT5000 y no son compatibles con los convertidores de frecuencia de la serie VLT FC.

**¡NOTA!****Aplicaciones de 690 V:**

en el caso de motores no diseñados especialmente para el funcionamiento de frecuencia o sin aislamiento doble, Danfoss recomienda encarecidamente el uso tanto de filtros du / dt como de filtros senoidales.

3 Introducción a los filtros de salida

3.1 Por qué utilizar filtros de salida

Este capítulo describe por qué y cuándo utilizar filtros de salida con los convertidores de frecuencia de Danfoss Drives. Se divide en tres apartados:

- Protección del aislamiento del motor
- Reducción del ruido acústico del motor
- Reducción del ruido electromagnético de alta frecuencia en el cable del motor

3

3.2 Protección del aislamiento del motor

3.2.1 La tensión de salida

La tensión de salida del convertidor de potencia es una serie de impulsos trapezoidales con una anchura variable (modulación de anchura de impulsos) caracterizada por un tiempo de incremento de impulsos t_r .

Cuando conmuta un transistor en el inversor, la tensión aplicada al motor se incrementa a una velocidad du / dt determinada por:

- el cable del motor (tipo, sección, longitud, apantallado o no apantallado, inductancia y capacitancia);
- la impedancia de sobretensión de intervalos de frecuencia elevados del motor.

Debido al desajuste de la impedancia entre la impedancia característica del cable y la impedancia de sobretensión del motor, se produce una reflexión de onda, provocando una sobremodulación de tensión acústica en los terminales del motor (véase la siguiente ilustración). La impedancia de sobretensión del motor disminuye en proporción al tamaño del motor, lo cual ocasiona desajustes reducidos respecto a la impedancia del cable. El bajo coeficiente de reflexión (Γ) reduce la reflexión de onda y, de este modo, la sobremodulación de la tensión.

En el caso de cables paralelos, se reduce la impedancia característica del cable, lo que provoca una mayor sobremodulación del coeficiente de reflexión. Para obtener más información, consulte la norma CEI 61800-8.

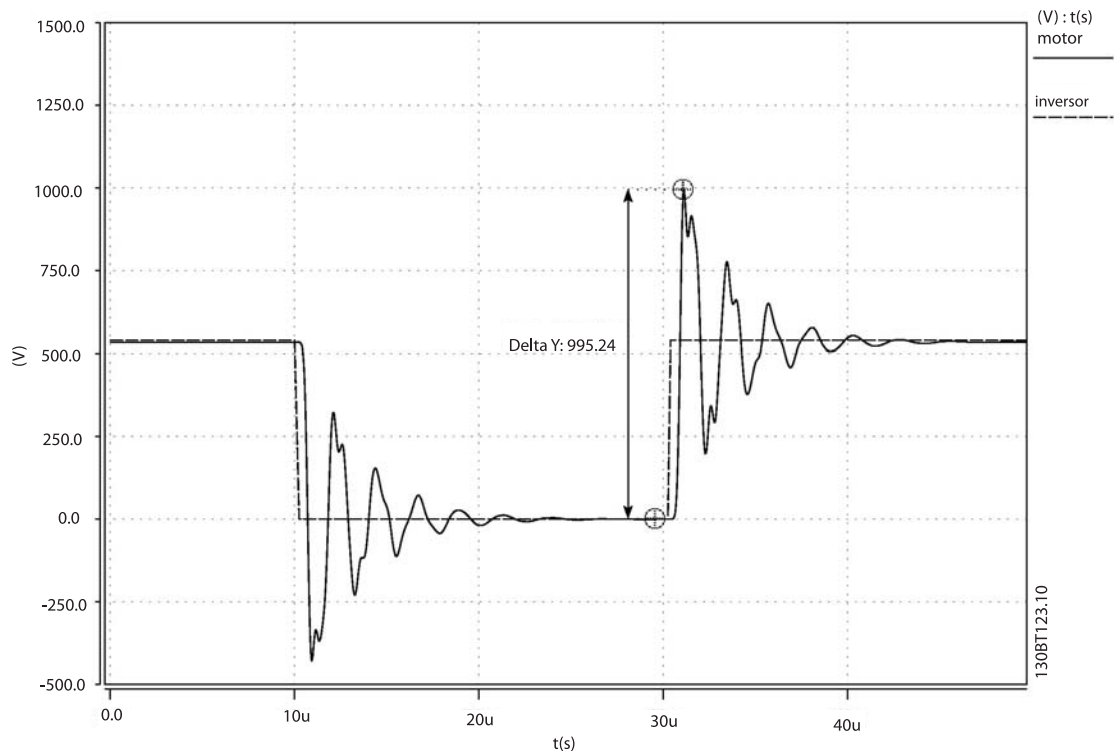


Ilustración 3.1: Ejemplo de tensión de salida del convertidor (línea de puntos) y tensión del terminal del motor después de 200 m de cable (línea continua).

En los terminales de motor, entre dos fases, se miden los valores característicos del tiempo de incremento y la tensión pico U_{PICO} .

En la práctica, se utilizan dos definiciones diferentes del tiempo de incremento t_r . Las normas internacionales de la CEI definen el tiempo de incremento como el tiempo entre un 10 y un 90 % de la tensión pico U_{PICO} . La Asociación Nacional de Fabricantes de Equipos Eléctricos de EE. UU. (NEMA, por sus siglas en inglés) define el tiempo de incremento como el tiempo entre el 10 y el 90 % de la tensión estable final, lo que es equivalente a la tensión de bus CC U_{CC} . Consulte las figuras de la página siguiente.

Para obtener valores aproximados para las longitudes y tensiones de cable no mencionadas a continuación, utilice estas reglas generales:

1. El tiempo de incremento aumenta con la longitud del cable.
2. $U_{PICO} = \text{tensión de bus CC} \times (1 + \Gamma)$; Γ representa el coeficiente de reflexión, y los valores típicos se pueden encontrar en la tabla siguiente (tensión de bus CC = tensión de red $\times 1,35$).
3.
$$du / dt = \frac{0.8 \times U_{PICO}}{t_r} \text{ (CEI)}$$

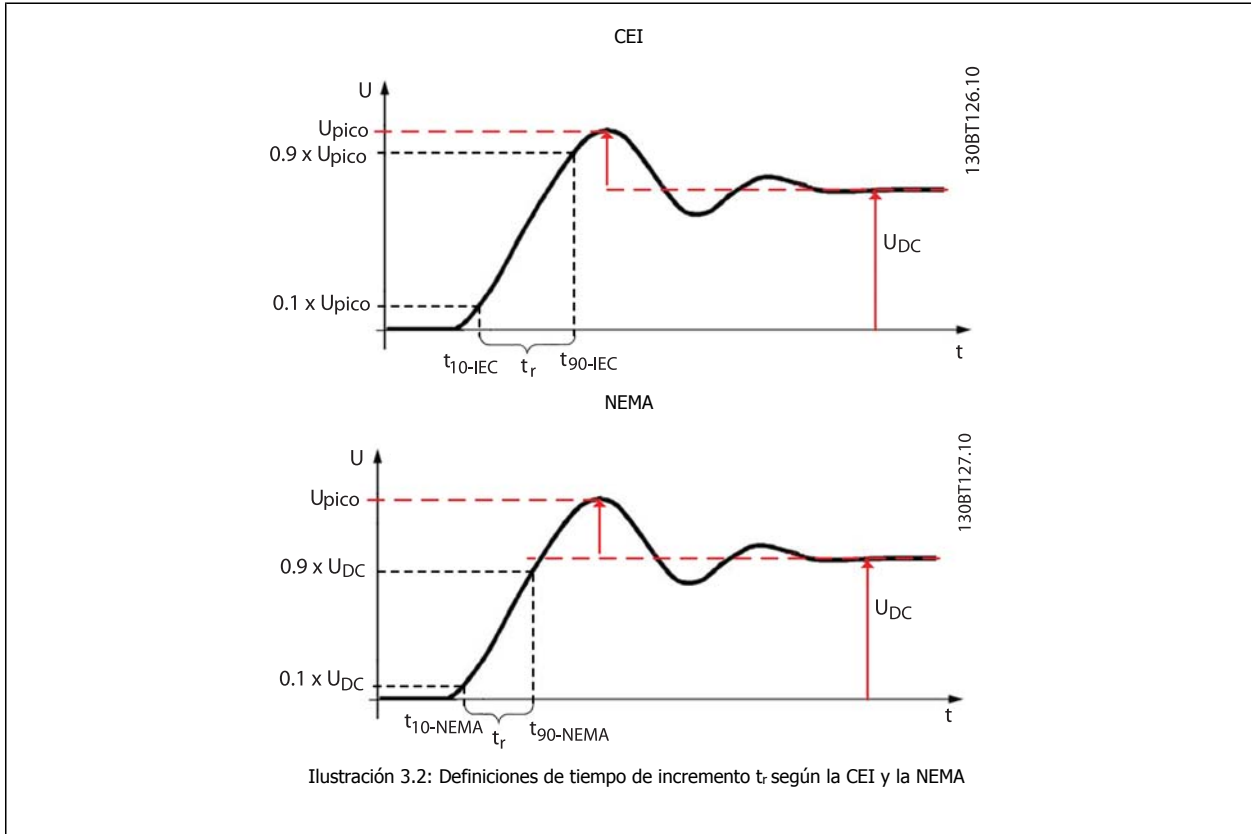
$$du / dt = \frac{0.8 \times U_{CC}}{t_r(NEMA)} \text{ (NEMA)}$$

(Consulte la Guía de diseño del convertidor de frecuencia si desea obtener más información sobre du / dt , el tiempo de incremento y los valores U_{pico} para diferentes longitudes de cable.)

Potencia del motor [kW]	Zm [Ω]	Γ
<3,7	2000 - 5000	0,95
90	800	0,82
355	400	0,6

Tabla 3.1: Valores típicos para coeficientes de reflexión (CEI 61800-8)

3



Varias normas y especificaciones técnicas presentan límites de los valores U_{pico} y t_r para diferentes tipos de motor. Algunas de las líneas de límite más utilizadas se muestran en la siguiente figura:

- CEI 60034-17: la línea de límite para motores de uso general cuando se alimentan con convertidores de frecuencia, motores de 500 V.
- CEI 60034-25: límite para motores con convertidor de frecuencia nominal: la curva A es para motores de 500 V y la curva B, para motores de 690 V.
- NEMA MG1: finalidad determinada de los motores alimentados por inversor.
- Motores de 690 V con aislamiento simple: línea de límite típica de los fabricantes de motor.

Si, en su aplicación, los valores U_{pico} y t_r resultantes exceden los límites que se aplican al motor utilizado, deberá utilizarse un filtro de salida para proteger el aislamiento del motor.

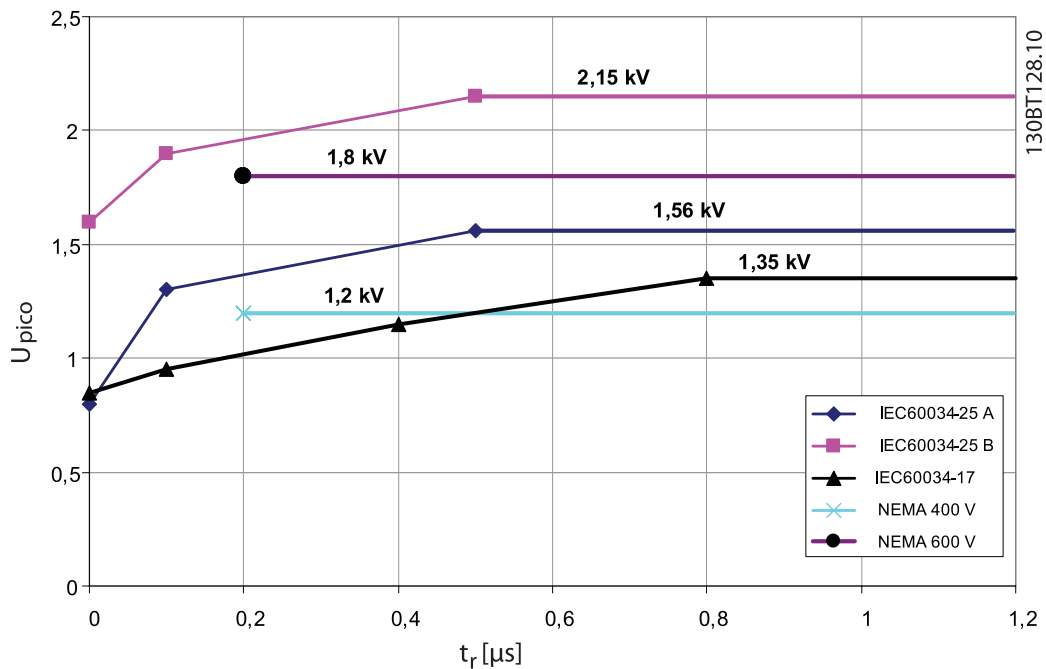


Ilustración 3.3: Líneas de límite para U_{pico} y tiempo de incremento t_r

3.3 Reducción del ruido acústico del motor

El ruido acústico generado por los motores procede de tres fuentes principales:

1. El ruido magnético producido por el núcleo del motor a través de la magnetoestricción.
2. El ruido producido por los cojinetes del motor.
3. El ruido producido por la ventilación del motor.

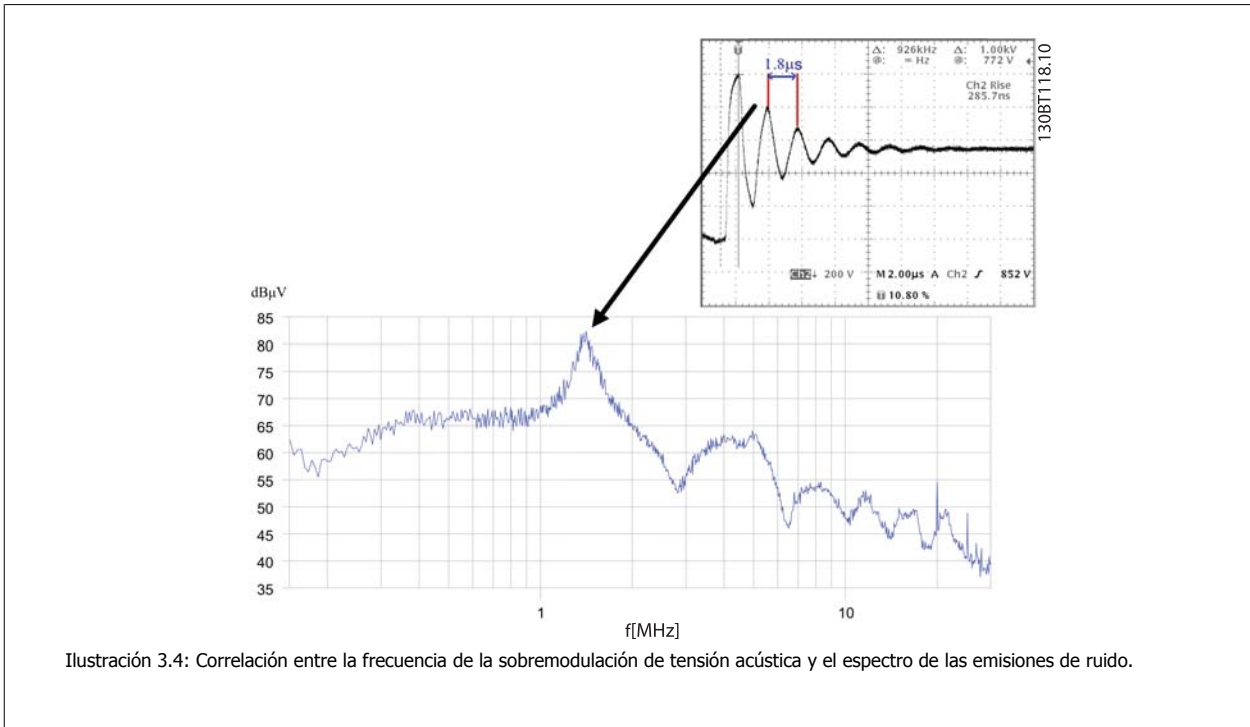
Cuando un motor se alimenta a través de un convertidor de frecuencia, la tensión modulada por la anchura de impulsos (PWM) aplicada al motor causa un ruido magnético adicional en la frecuencia de conmutación y armónicos de la frecuencia de conmutación (principalmente el doble de la frecuencia de conmutación). En algunas aplicaciones, esto no es aceptable. Con la finalidad de eliminar este ruido de conmutación adicional, deberá utilizarse un filtro senoidal. Este filtrará la tensión en forma de impulsos del convertidor de frecuencia y proporcionará una tensión senoidal de fase a fases en los terminales del motor.

3.4 Se da una reducción si existe ruido electromagnético de alta frecuencia en el cable del motor.

Cuando no se utilizan filtros, la sobremodulación de tensión acústica que se produce en los terminales del motor es la principal fuente de ruido de alta frecuencia. Ello puede verse en la figura que aparece más abajo y que muestra que la correlación entre la frecuencia del sonido de tensión en los terminales del motor y el espectro de alta frecuencia provocó interferencias en el cable del motor.

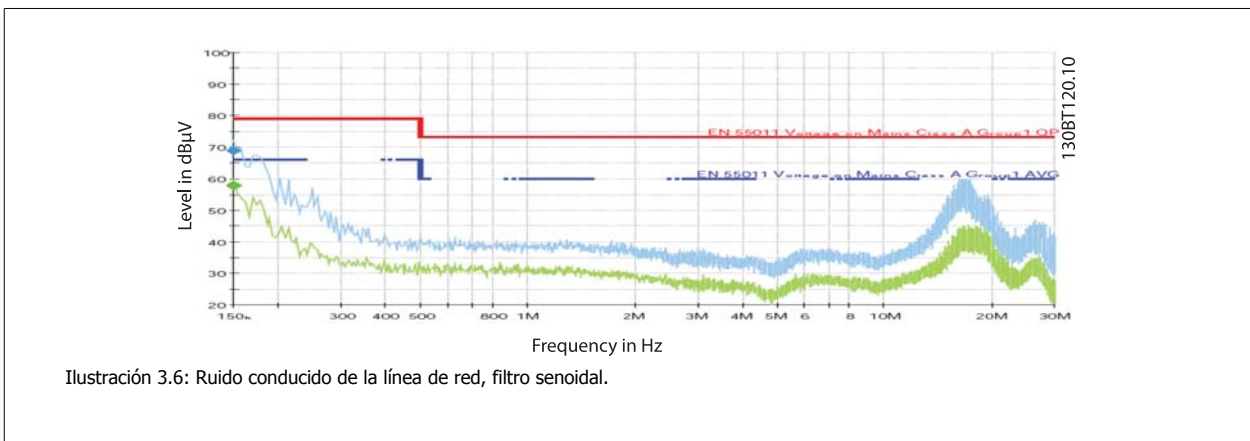
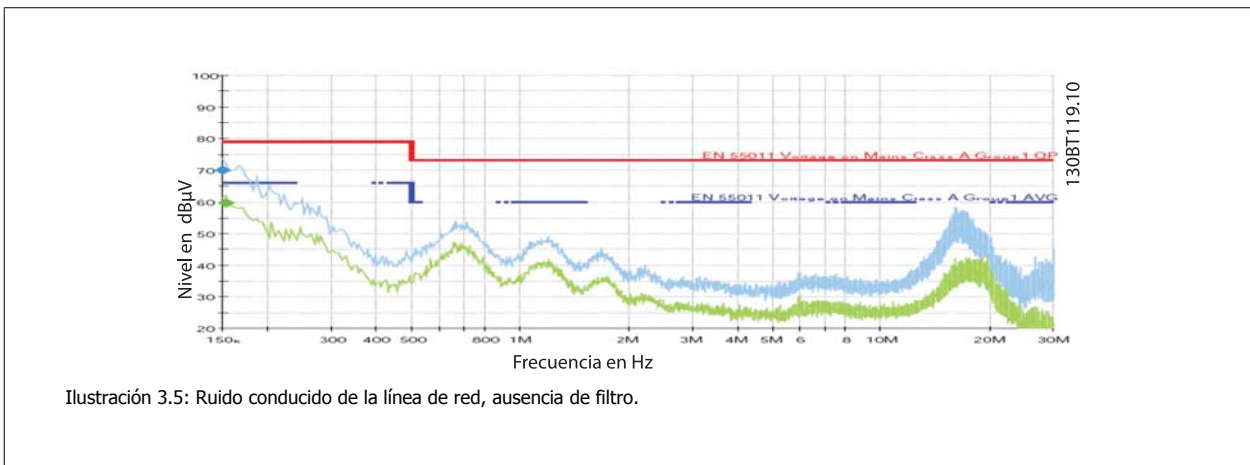
Aparte de este componente de ruido, existen también otros componentes, como:

- La tensión de modo común entre fases y tierra (en la frecuencia de conmutación y sus armónicos): amplitud alta, pero frecuencia baja.
- Ruido de alta frecuencia (por encima de 10 MHz) provocado por la conmutación de semiconductores: alta frecuencia, pero amplitud baja.



Cuando se instala un filtro de salida, se logra el efecto siguiente:

- En el caso de filtros dv/dt, la frecuencia de la oscilación de sonido se reduce por debajo de 150 kHz.
- En el caso de filtros senoidales, la oscilación de sonido se elimina por completo y el motor se alimenta mediante una tensión de fase a fase senoidal.



Recuerde que los otros dos componentes de ruido siguen presentes. Es posible utilizar cables de motor no apantallados; no obstante, la disposición de la instalación debe evitar que se acople el ruido entre el cable de motor no apantallado y la línea de red u otros cables sensibles (sensores, comunicación, etcétera). Esto se puede conseguir a través de la separación y la colocación del cable de motor en una bandeja de cables separada, continua y con conexión a tierra.

3.5 Un filtro para cada finalidad

La tabla siguiente muestra una comparación del rendimiento de los filtros du / dt y senoidales. Puede utilizarse para determinar qué filtro utilizar en su aplicación.

3

Criterios de rendimiento	Filtros du / dt	Filtros senoidales
Tensión del aislamiento del motor	Hasta 150 m de cable (apantallado / no apantallado) cumple con los requisitos de la norma CEI 60034-17 (motores de uso general). Por encima de esta longitud de cable, aumenta el riesgo de «impulsos dobles» (dos veces la tensión de la red eléctrica).	Ofrece una tensión de terminal del motor senoidal de fase a fase. Cumple con los requisitos de las normas CEI-60034-17* y NEMA-MG1 para motores de uso general con cables de hasta 500 m (1 km para el tamaño de bastidor VLT D y superior).
Tensión del cojinete del motor	Se reduce ligeramente, solo en motores de alta potencia.	Reduce las corrientes de los cojinetes provocadas por las corrientes circulantes. No reduce las corrientes de modo común (corrientes de eje).
Rendimiento EMC	Elimina el sonido del cable de motor. No cambia la clase de emisiones. No permite cables de motor más largos de lo especificado para el filtro RFI integrado en el convertidor de frecuencia.	Elimina el sonido del cable de motor. No cambia la clase de emisiones. No permite cables de motor más largos de lo especificado para el filtro RFI integrado en el convertidor de frecuencia.
Máxima longitud de cable de motor	100-150 m Con rendimiento EMC garantizado: 150 m apantallado. Sin rendimiento EMC garantizado: 150 m no apantallado.	Con rendimiento EMC garantizado: 150 m apantallado y 300 m no apantallado. Sin rendimiento EMC garantizado: hasta 500 m (1 km para el tamaño de bastidor VLT D y superior).
Ruido acústico de conmutación del motor	No elimina el ruido acústico de conmutación.	Elimina el ruido acústico de conmutación del motor provocado por la magnetoestricción.
Tamaño relativo	15-50 % (en función del nivel de potencia)	100%
Caída de tensión**	0,5 %	4-10%

Tabla 3.2: Comparación de los filtros du / dt y senoidales

*) No 690 V.

**) Véanse las especificaciones generales para la fórmula.

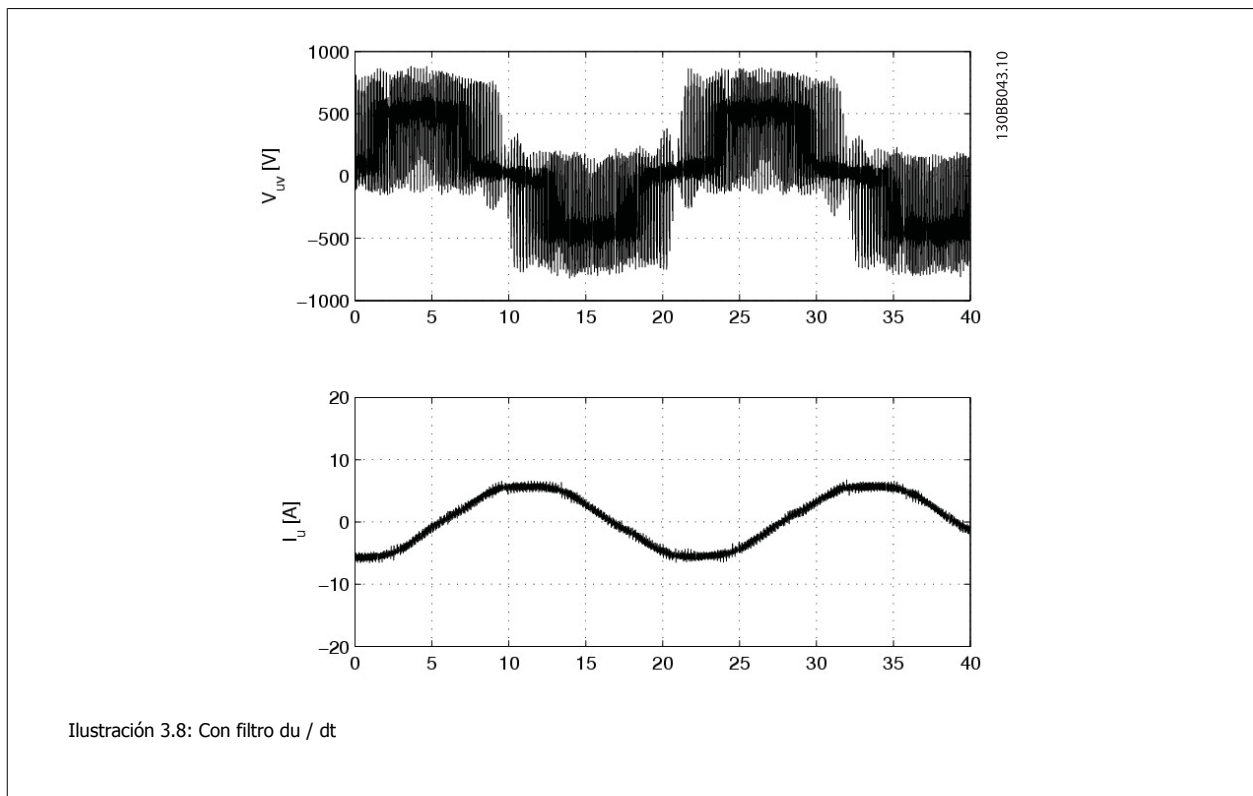
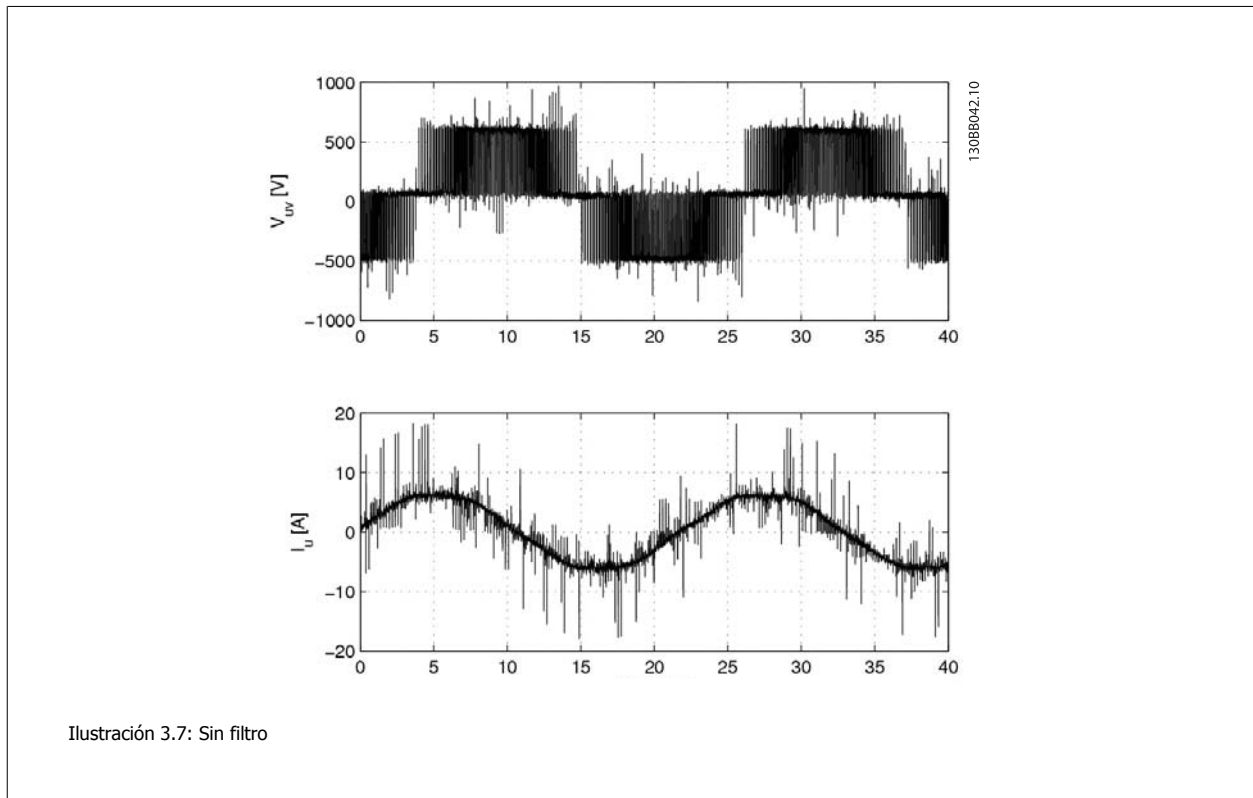
3.5.1 Filtros du / dt

Los filtros du / dt están formados por inductores y condensadores en una disposición del filtro de paso bajo, y sus frecuencias de corte están por encima de la frecuencia de conmutación nominal del convertidor. Los valores de inductancia (L) y capacitancia (C) se muestran en las tablas del apartado *Datos eléctricos: filtros du / dt*, en el capítulo *Selección de filtros de salida*. Tienen valores L y C inferiores, por lo que son más baratos y pequeños que los filtros senoidales. Con un filtro du / dt, la forma de la onda de tensión sigue siendo la de impulsos, pero la corriente es senoidal (véanse las ilustraciones a continuación).

Funciones y ventajas

Los filtros du / dt reducen los picos de voltaje y el du / dt de los impulsos en los terminales del motor. Los filtros du / dt reducen el du / dt a aproximadamente 500 V/s. El voltaje en los terminales del motor sigue presentando la forma de impulsos, como se muestra en la siguiente ilustración *Con filtro du / dt*. La corriente del motor tiene una forma senoidal sin picos de conmutación.

Voltaje y corriente con y sin filtro du / dt:



Ventajas:

- Protege el motor frente a valores de du / dt altos y frente a picos de voltaje, prolongando así la vida útil del motor.
- Permite el uso de motores que no estén específicamente diseñados para el funcionamiento con convertidor, por ejemplo en aplicaciones de reacondicionamiento.

Áreas de aplicación:

Danfoss recomienda el uso de filtros du / dt en las siguientes aplicaciones:

- Aplicaciones con frenado regenerativo frecuente
- Motores que no sean aptos para el uso con convertidores de frecuencia y que se alimenten a través de cables de motor muy cortos (menos de 15 metros)
- Motores ubicados en entornos agresivos o que funcionen a altas temperaturas
- Aplicaciones con riesgo de salto de arcos
- Instalaciones con motores antiguos (reacondicionamiento) o motores de uso general que no cumplan con la norma CEI 60034-25
- Aplicaciones con cables de motor cortos

3

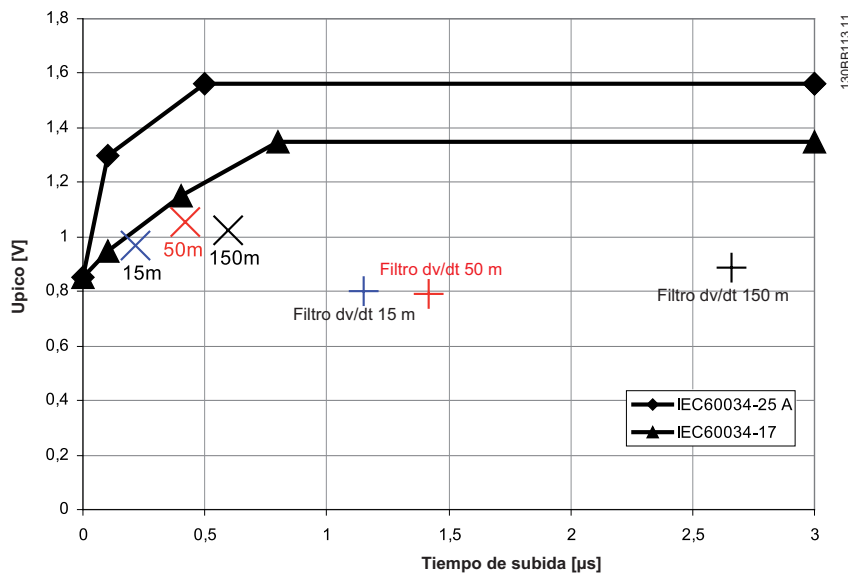
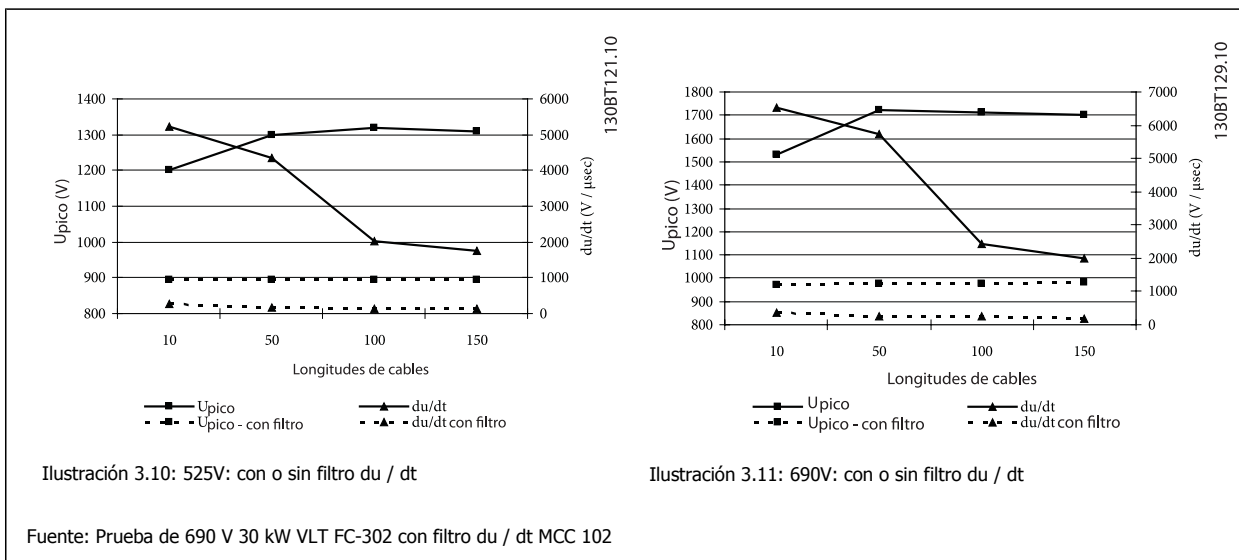


Ilustración 3.9: Valores de du / dt obtenidos (tiempo de incremento y tensiones pico) con o sin filtro du / dt mediante cables de 15 m, 50 m y 150 m en un motor de inducción de 400 V, 37 kW.

El valor de du / dt se reduce con la longitud del cable de motor, mientras que la tensión pico aumenta (véase la ilustración anterior). El valor Upico depende de la Ucc del convertidor de frecuencia, y a medida que la Ucc aumenta durante el frenado del motor (generativo), la Upico puede aumentar los valores más allá de los límites de la norma CEI 60034-17 y, de este modo, la tensión del aislamiento del motor. Por lo tanto, Danfoss recomienda los filtros du / dt en aplicaciones con frenado frecuente. Asimismo, la ilustración anterior muestra cómo la Upico aumenta con la longitud del cable. A medida que la longitud del cable aumenta se incrementa la capacitancia del cable, lo que provoca impulsos dobles (más del doble de la Ucc) que produce la tensión del motor. Por lo tanto, se recomienda utilizar los filtros du / dt solo en aplicaciones con una longitud de cable de hasta 150 metros. Por encima de los 150 metros, se recomienda el uso de filtros senoidales.

Funciones del filtro:

- Protecciones IP00 e IP20 en toda la gama de potencias
- Montaje lado a lado con el convertidor de frecuencia
- Tamaño, peso y precio reducido en comparación con los filtros senoidales
- Posibilidad de conectar cables apantallados con placa de desacoplamiento incluida
- Compatibilidad con todos los principios de control, incluidos FLUX y VVC+
- Filtros de montaje en pared de hasta 115 A y de montaje en el suelo con un tamaño superior



Las ilustraciones anteriores muestran cómo la Upico y el tiempo de incremento se comportan como una función de la longitud del cable de motor. En instalaciones con cables de motor cortos (por debajo de 5-10 m), el tiempo de incremento es breve, lo que provoca valores du / dt altos. El du / dt alto puede causar una elevada y perjudicial diferencia de potencial entre los bobinados del motor, lo que puede producir una avería del aislamiento y un salto de arco. Por consiguiente, Danfoss recomienda los fitros du / dt en aplicaciones con longitudes de cable del motor inferiores a 5 metros.

3.5.2 Filtros senoidales

Los filtros senoidales están diseñados para dejar pasar solo las bajas frecuencias. Las frecuencias altas son, por lo tanto, derivadas, lo que produce una forma de onda de voltaje senoidal de fase a fase y formas de ondas de corriente senoidales. Con las formas de onda senoidales, ya no es necesario usar motores especiales para convertidores de frecuencia con aislamiento reforzado. El ruido acústico del motor también resulta amortiguado a raíz de la condición de onda senoidal. Asimismo, el filtro senoidal reduce la tensión del aislamiento y las corrientes en los cojinetes del motor, lo que redundará en una vida útil más larga del motor e intervalos de mantenimiento más espaciados. Los filtros senoidales permiten el uso de cables de motor más largos en aplicaciones en que este está instalado lejos del convertidor de frecuencia. Dado que el filtro no actúa entre las fases del motor y la tierra, no reduce las corrientes de fuga en los cables. Por consiguiente, se limita la longitud del cable de motor (véase la tabla *Comparación de los filtros du / dt y senoidales* en el apartado *Un filtro para cada finalidad*).

Los filtros senoidales de Danfoss Drives están diseñados para funcionar con los convertidores de frecuencia de la serie VLT® FC. Sustituyen a la gama de filtros LC y son compatibles con los convertidores de frecuencia de la serie VLT 5000-8000. Están formados por inductores y condensadores en una disposición de filtro de paso bajo. Los valores de inductancia (L) y capacitancia (C) se muestran en las tablas del apartado *Datos eléctricos: filtros senoidales*, en el capítulo *Selección de filtros de salida*.

Funciones y ventajas

Como se ha descrito más arriba, los filtros senoidales reducen la tensión de aislamiento del motor y eliminan el ruido acústico de conmutación del motor. Las pérdidas del motor se ven reducidas, porque el motor se alimenta con un voltaje senoidal, como se muestra en la ilustración *525V: con filtro du / dt*. Además, el filtro elimina las reflexiones de impulsos en el cable de motor, reduciendo así las pérdidas en el convertidor de frecuencia.

Ventajas:

- Protege el motor contra los picos de tensión, prolongando así su vida útil.
- Reduce las pérdidas en el motor.
- Elimina el ruido acústico de conmutación del motor.
- Reduce las pérdidas en los semiconductores del convertidor de frecuencia con cables de motor largos.
- Reduce las emisiones electromagnéticas de los cables de motor eliminando el sonido de alta frecuencia en el cable.
- Reduce las interferencias electromagnéticas en los cables de motor no apantallados.
- Reduce la corriente en los cojinetes, prolongando así la vida útil del motor.

3

Voltaje y corriente con y sin filtro senoidal:

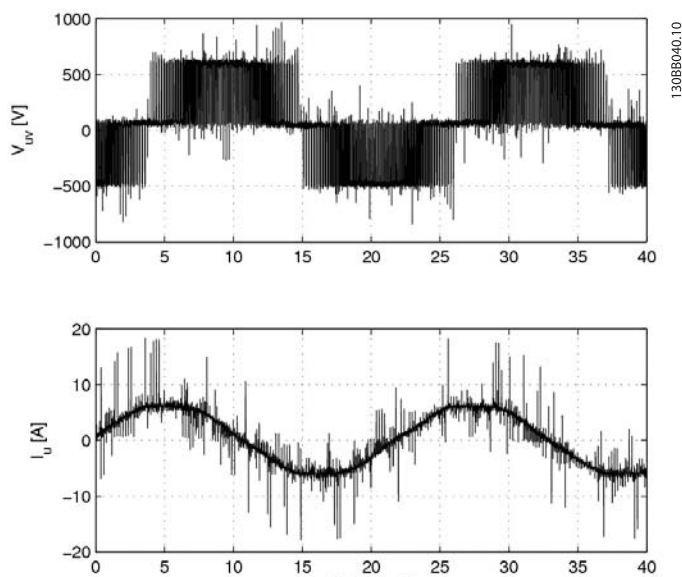


Ilustración 3.12: Sin filtro

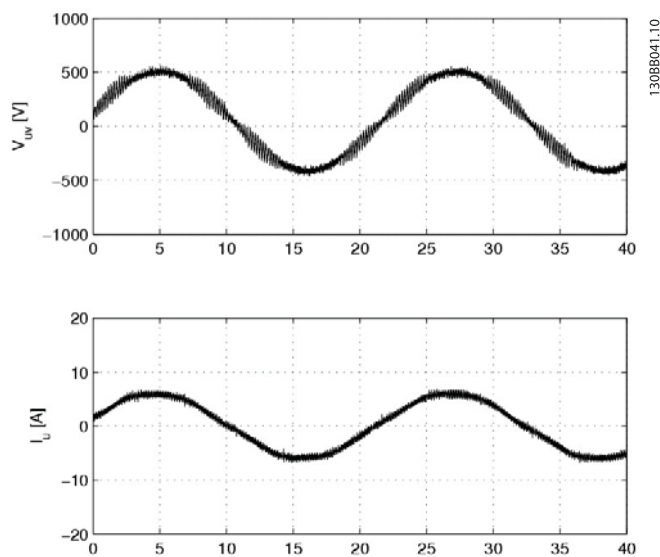


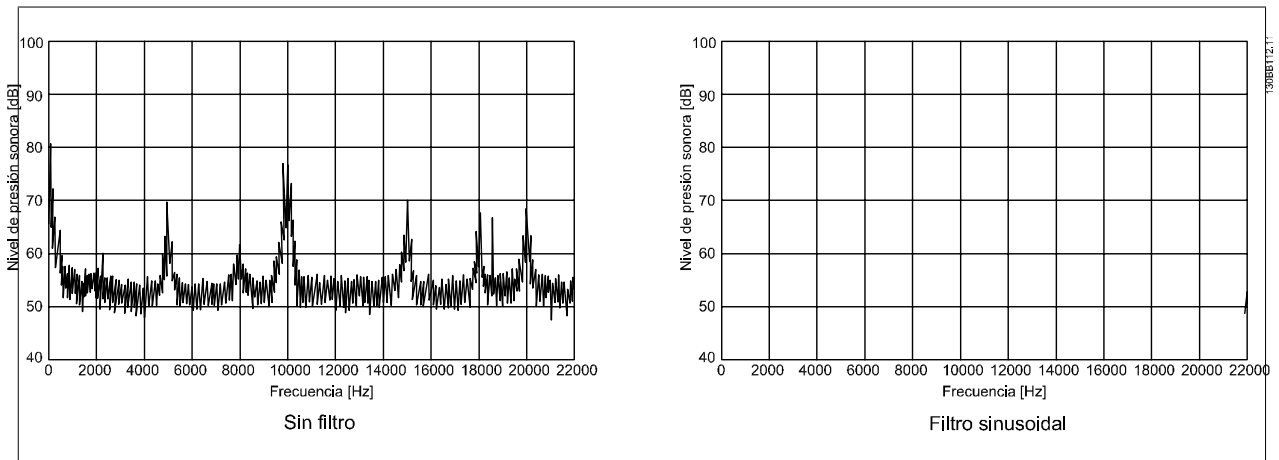
Ilustración 3.13: Con filtro senoidal

Áreas de aplicación:

Danfoss recomienda el uso de filtros senoidales en las siguientes aplicaciones:

- Aplicaciones en las que debe eliminarse el ruido acústico de conmutación del motor
- Reacondicionamiento de instalaciones con motores antiguos y un mal aislamiento
- Aplicaciones con frenado regenerativo frecuente y motores que no cumplen con la norma CEI 60034-17
- Aplicaciones en las que el motor está colocado en entornos agresivos o funciona a altas temperaturas
- Aplicaciones con cables de motor de más de 150 metros y de hasta 300 metros (tanto con cable apantallado como no apantallado). El uso de cables de motor de más de 300 metros depende de cada aplicación
- Aplicaciones en las que deba aumentarse el intervalo de mantenimiento del motor
- Aplicaciones de 690 V con motores de uso general
- Aplicaciones elevadoras u otras aplicaciones en las que el convertidor de frecuencia alimente un transformador

Ejemplo de mediciones de niveles de presión de sonido relativa del motor con y sin filtro senoidal



Funciones:

- Protecciones IP00 e IP20 en toda la gama de potencias
- Compatibilidad con todos los principios de control, incluidos FLUX y VVC+
- Montaje lado a lado con convertidor de frecuencia de hasta 75 A
- Protección del filtro coincidente con la protección del convertidor de frecuencia
- Posibilidad de conexión de cables apantallados y no apantallados con placa de desacoplamiento incluida
- Filtros de montaje en pared de hasta 75 A y de montaje en suelo por encima de ese valor
- Posibilidad de instalar los filtros en paralelo con aplicaciones de la gama alta de potencia

4

4 Selección de filtros de salida

4.1 Cómo seleccionar el filtro de salida correcto

Un filtro de salida debe seleccionarse basándose en la intensidad nominal del motor. Todos los filtros están preparados para una sobrecarga del 160% durante 1 minuto, cada 10 minutos.

4.1.1 Vista general del producto

Para simplificar, la tabla de selección de filtros incluida a continuación muestra qué filtro senoidal debe utilizarse con cada convertidor de frecuencia. Esta selección se basa en la sobrecarga del 160 % durante 1 minuto cada 10 minutos y debe considerarse como una guía.



Alimentación de red 3 x de 240 a 500 V								
Corriente nominal del filtro a 50 Hz	Frecuencia de conmutación mínima [kHz]	Frecuencia de salida máxima [Hz] Con reducción de potencia	Número de código IP20	Número de código IP00	Tamaño del convertidor de frecuencia			
					200-240 V	380-440 V	441-500 V	
2,5	5	120	130B2439	130B2404	PK25-PK37	PK37-PK75	PK37-PK75	
4,5	5	120	130B2441	130B2406	PK55	P1K1-P1K5	P1K1-P1K5	
8	5	120	130B2443	130B2408	PK75-P1K5	P2K2-P3K0	P2K2-P3K0	
10	5	120	130B2444	130B2409		P4K0	P4K0	
17	5	120	130B2446	130B2411	P2K2-P4K0	P5K5-P7K5	P5K5-P7K5	
24	4	100	130B2447	130B2412	P5K5	P11K	P11K	
38	4	100	130B2448	130B2413	P7K5	P15K-P18K	P15K-P18K	
48	4	100	130B2307	130B2281	P11K	P22K	P22K	
62	3	100	130B2308	130B2282	P15K	P30K	P30K	
75	3	100	130B2309	130B2283	P18K	P37K	P37K	
115	3	100	130B2310	130B2284	P22K-P30K	P45K-P55K	P55K-P75K	
180	3	100	130B2311	130B2285	P37K-P45K	P75K-P90K	P90K-P110	
260	3	100	130B2312	130B2286		P110-P132	P132	
410	3	100	130B2313	130B2287		P160-P200	P160-P200	
480	3	100	130B2314	130B2288		P250	P250	
660	2	70	130B2315	130B2289		P315-P355	P315-P355	
750	2	70	130B2316	130B2290		P400	P400-P450	
880	2	70	130B2317	130B2291		P450-P500	P500-P560	
1200	2	70	130B2318	130B2292		P560-P630	P630-P710	
1500	2	70	2X 130B2317	2X 130B2291		P710-P800	P800	

Tabla 4.1: Selección de filtros

Alimentación de red 3 x de 525 a 600 / 690 V							
Corriente nominal del filtro a 50 Hz	Frecuencia de conmutación mínima [kHz]	Frecuencia de salida máxima [Hz] Con reducción de potencia	Número de código IP20	Número de código IP00	Tamaño del convertidor de frecuencia		
					525-600 V	525-690 V	
13	2	70	130B2341	130B2321	PK75-P7K5		
28	2	100	130B2342	130B2322	P11K-P18K		
45	2	100	130B2343	130B2323	P22K-P30K	P37K	
76	2	100	130B2344	130B2324	P37K-P45K	P45K-P55K	
115	2	100	130B2345	130B2325	P55K-P75K	P75K-P90K	
165	2	70	130B2346	130B2326		P110-P132	
260	2	100	130B2347	130B2327		P160-P200	
303	2	70	130B2348	130B2329		P250	
430	1,5	60	130B2370	130B2341		P315-P400	
530	1,5	100	130B2371	130B2342		P500	
660	1,5	100	130B2381	130B2337		P560-P630	
765	1,5	60	130B2382	130B2338		P710	
940	1,5	100	130B2383	130B2339		P800-P900	
1320	1,5	60	130B2384	130B2340		P1M0	

Tabla 4.2: Selección de filtros

Generalmente, los filtros de salida están diseñados para una frecuencia de conmutación nominal de los convertidores de frecuencia de la serie VLT FC.

**¡NOTA!**

Los filtros senoidales pueden utilizarse en frecuencias de conmutación superiores a la frecuencia de conmutación nominal, pero nunca deben utilizarse en frecuencias de conmutación inferiores al 20 % por debajo de la frecuencia de conmutación nominal.

**¡NOTA!**

Los filtros du / dt, a diferencia de los filtros senoidales, pueden utilizarse con una frecuencia de conmutación inferior a la frecuencia de conmutación nominal, pero una frecuencia de conmutación superior provocará un sobrecalentamiento del filtro, por lo que debe evitarse.

4.2 Datos eléctricos - Filtros du/dt

Filtro du / dt 3 x 380-500 V IP00

Código Número IP00 / IP20	Tamaño del bastidor VLT	Clasificación de corriente del filtro			Frecuencia de conmutación kHz	Potencia VLT y clasificaciones de corriente			Pérdidas de filtro		Valor L mH	Valor ¹ Cy nF	
		@50 Hz A	@60 Hz A	+ A		kW	A	kW	A	@ 380 V W			@ 500 V W
130B2385 130B2396	B	24	23	18	4	11	24	11	21	60	55	0,25	3,3
130B2386 130B2397	B	45	43	34	4	15	32	15	27	60	55	0,13	6,8
130B2387 130B2398	C	75	71	56	3	30	61	30	52	85	80	0,08	10
130B2388 130B2399	C	110	105	82	3	45	90	55	80	130	120	0,053	15
130B2389 130B2400	C/D	182	173	136	3	75	147	90	130	180	160	0,032	22
130B2390 130B2401	D	280	266	210	3	110	212	132	190	260	240	0,02	33
130B2391 130B2402	D	400	380	300	3	160	315	200	303	290	290	0,015	47
130B2275 130B2277	E	500	475	375	3	250	480	315	443	590	550	0,012	68
130B2276 130B2278	E	750	712	562	2	315	600	355	540	590	550	0,0075	100
130B2393 130B2405	F	910	864	682	2	450	800	500	730	900	850	0,0065	100
130B2394 130B2407	F	1500	1425	1125	2	560	990	630	890	950	950	0,004	200
130B2395 130B2410	F	2300	2185	1725	2	800	1460	1000	1380	1200	1200	0,0026	300

¹ Valor de conexión STAR equivalente.

Filtro du / dt 3 x 525-690 V IP00 / IP20

Código Número IP00 / IP20	Tamaño del bastidor VLT	Clasificación de corriente del filtro			Frecuencia de conmutación kHz	Potencia VLT y clasificaciones de corriente						Pérdidas de inductor		Valor L mH	Valor ¹ C _y nF	
		@50 Hz A	@60 Hz A	@100 Hz A		@550 V kW	A	CV	A	@690 V kW	A	@ 690 V W	@ 525-550 V W			
130B2414 130B2423	B	28	26	21		7,5	14	11	13	13	11	13	60			2,35
130B2415 130B2424	C	45	42	34	4	22	36	30	34	34	30	34	100	120	0,23	3,4
130B2416 130B2425	C	75	71	56	3	37	54	50	52	45	52	52	120	130	0,14	7,5
130B2417 130B2426	C	115	109	86	3	55	87	75	83	75	83	83	160	160	0,09	7,5
130B2418 130B2427	D	165	157	124	3	90	137	125	131	110	131	131	240	240	0,06	11
130B2419 130B2428	D	260	247	195	3	132	201	200	192	160	192	192	280	280	0,04	16,5
130B2420 130B2429	D	310	294	232	3	200	303	300	290	250	290	290	340	340	0,03	23,5
130B2235 130B2238	E	430	408	322	3	250	360	350	344	315	344	344	500	500	0,018	34
130B2236 130B2239	F	530	503	397	2	315	429	400	410	400	410	410	700	700	0,02	34
130B2280 130B2274	F	630	598	472	2	400	523	500	500	500	500	500	800	800	0,012	50
130B2421 130B2430	F	765	726	573	2	500	659	650	630	630	630	630	950	850	0,013	50
130B2422 130B2431	F	1350	1282	1012	2	670	889	950	850	800	850	850	900	900	0,008	84

¹ Valor de conexión STAR equivalente.

4.3 Datos eléctricos: filtros senoidales

Filtro senoidal 3 x 380-500 V IP00 / IP20

Código Número IP00 / IP20	Tamaño del bastidor VLT	Clasificación de co- rriente del filtro			Frecuencia de conmutación	Potencia VLT y clasificaciones de corriente						Pérdidas de filtro			Valor L mH	Valor ¹ Cy uF
		@50 Hz	@60 Hz	@100 Hz		kW	A	kW	A	kW	A	@200-240 V kW	@200-240 V W	@ 380-440 V W		
130B2404		2,5	2,5	2*	5	0,25	1,8	0,37	1,3	0,37	1,1	45	45	29	1	
130B2439						0,37	2,4	0,75	2,4	0,75	2,1	60	60			
130B2406	A	4,5	4	3,5*	5	0,55	3,5	1,1	3	1,1	3	60	60	13	2,2	
130B2441						0,75	4,6	1,5	4,1	1,5	3,4	65	70			
130B2408	A	8	7,5	5*	5	1,1	6,6	2,2	5,6	2,2	4,8	75	70	6,9	4,7	
130B2443						1,5	7,5	3	7,2	3	6,3	80	80			
130B2409	A	10	9,5	7,5*	5	2,2	10,6	4	10	4	8,2	90	90	5,2	6,8	
130B2444						3,7	16,7	7,5	16	7,5	14,5	125	125			
130B2411	A	17	156	13	5	3	12,5	5,5	13	5,5	11	100	110	3,1	10	
130B2446						5,5	24,2	11	24	11	21	150	150			
130B2412	B	24	23	18	4	7,5	30,8	18,5	37,5	18,5	34	160	170	1,6	10	
130B2447						11	46,2	22	44	22	40	270	270	1,1	14,7	
130B2413	B	38	36	28,5	4	15	59,4	30	61	30	52	300	310	0,85	30	
130B2448						18,5	74,8	37	73	37	65	350	350	0,75	30	
130B2281	B	48	45,5	36	4	22	88	45	90	55	80	450	460	0,5	60	
130B2307						30	115	55	106	75	105	500	500			
130B2282	C	62	59	46,5	3	37	143	75	147	90	130	600	600	0,3	99	
130B2308						45	170	90	177	110	160	680	700			
130B2283	C	75	71	56	3	110	212	132	260	160	240	800	800	0,2	141	
130B2309						132	260	160	260	160	240	880	900			
130B2284	C	115	109	86	3	22	88	45	90	55	80	450	460			
130B2310						30	115	55	106	75	105	500	500			
130B2285	D	180	171	135	3	37	143	75	147	90	130	600	600			
130B2311						45	170	90	177	110	160	680	700			
130B2286	D	260	247	195	3	110	212	132	260	160	240	800	800			
130B2312						132	260	160	260	160	240	880	900			

*) 120 Hz

¹ Valor de conexión STAR equivalente.

Filtro senoidal 3 x 380-500 V IP00 / IP20

Código Número IP00 / IP20	Tamaño del bastidor VLT	Clasificación de corriente del filtro			Frecuencia de conmuta- ción	Potencia VLT y clasificaciones de corriente						Pérdidas de filtro			Valor L mH	Valor ¹ Cy uF
		@50 Hz A	@60 Hz A	@100 Hz A		@200-240 V kW	@200-240 V A	@380-440 V kW	@380-440 V A	@441-500 V kW	@441-500 V A	@200-240 V W	@380-440 V W	@441-500 V W		
130B2287	E	410	390	308	3	160	315	200	303	1050	1050	1050	0,13	198		
130B2313	E	480	456	360	3	200	395	250	361	1200	1200	1100				
130B2288	E	480	456	360	3	250	480	315	443	1400	1400	1350	0,11	282		
130B2314	F	660	627	495	3	315	600	355	540	2000	2000	1900	0,14	423		
130B2289	F	660	627	495	3	355	658	400	590	2100	2100	2000				
130B2315	F	750	712	562	2	400	745	450	678	2900	2900	2800	0-2	495		
130B2290	F	750	712	562	2	450	800	500	730	3400	3400	3300	0,11	564		
130B2291	F	880	836	660	2	500	880	560	780	3600	3600	3400				
130B2317	F	1200	1140	900	2	560	990	630	890	3600	3600	3600	0,075	846		
2 x 130B2292	F	1500			2	630	1120	710	1050							
2 x 130B2317	F	1500			2	710	1260	800	1160							
2 x 130B2292	F	1700			2	800	1460	1000	1380							
2 x 130B2318	F	1700			2	1000	1700	1100	1530							

*) 120 Hz

¹ Valor de conexión STAR equivalente.

Filtro senoidal 3 x 525-690 V IP00 / IP20

Código Número IP00 / IP20	Tamaño del bastidor VLT	Clasificación de corriente del filtro			Frecuen- cia de conmuta- ción kHz	Potencia VLT y clasificaciones de corriente						Pérdidas de filtro			Valor L mH	Valor ¹ Cy uF
		@50 Hz A	@60 Hz A	@100 Hz A		@525-550 V kW	A	@525-600 V kW	A	@690 V kW	A	@525-550 V W	@525-600 V W	@690 V W		
130B2321 130B2341		13	12,35	9,75	2	0,75	1,7						120			
						1,1	2,4						125			
						1,5	2,7						125			
						2,2	4,1						130			
						3	5,2						130		11,7	47
						4	6,4						140			
						5,5	9,5						160			
						7,5	11,5						170			
130B2322 130B2342	B	28	26,5	21	2	11	18		11	13	11	13	180			
						15	22		15	18	15	18	230			
						18,5	27		18,5	22	18,5	22	250			
						22	34		22	27	22	27	280			
130B2323 130B2343	B	45	42,5	33,5	2	30	41		30	34	30	34	300			20
						37	52		37	46	37	46	330			
						45	62		45	54	45	54	420			
130B2324 130B2344	C	76	72	57	2	55	83		55	73	55	73	450			33
						75	100		75	86	75	86	500			
						83	113		83	108	83	108	750			47
130B2325 130B2345	C	115	109	86	2	90	131		90	131	90	131	800			
						90	137		90	137	90	137	850			
						110	155		110	155	110	155	1000			
130B2326 130B2346	C	165	157	123	2	150	192		150	192	150	192	1050			66
						180	242		180	242	180	242	1100			
						260	247		260	247	260	247	1250			
130B2327 130B2347	D	260	247	195	2	220	290		220	290	220	290	1050			94
						303	287		303	287	303	287	1200			
130B2329 130B2348	D	303	287	227	2	220	290		220	290	220	290	1600			136
						220	290		220	290	220	290	1600			

¹ Valor de conexión STAR equivalente.

Filtro senoidal 3 x 525-690 V IP00 / IP20

Código Número IP00 / IP20	Tamaño del bastidor VLT	Clasificación de corriente del filtro			Frecuen- cia de conmuta- ción kHz	Potencia VLT y clasificaciones de corriente						Pérdidas de filtro			Valor L mH	Valor ¹ C _y uF	
		@50 Hz A	@60 Hz A	@100 Hz A		@525-550 V kW	A	@525-600 V kW	A	@690 V kW	A	@525-550 V W	@525-600 V W	@690 V W			
130B2241	E	430	408	322	1,5	260	344	344	250	360	315	344	1850	1800	1800	0,35	272
130B2270						300	429	429	315	429	400	410	2100	2050	2000		
130B2242	F	530	503	397	1,5	375	523	400	400	523	500	500	2500	2500	2400	0,28	340
130B2271																	
130B2337	F	660	627	495	1,5	450	596	450	450	596	560	570	2800	2800	2700	0,23	408
130B2381						480	630	500	500	659	630	630	2900	2850	2850		
130B2338	F	765	726	573	1,5	560	730	560	560	763	710	730	3850	3800	3800	0,2	476
130B2382																	
130B2339	F	940	893	705	1,5	670	898	670	670	898	800	986	3350	3300	3350	0,16	612
130B2383																	
130B2340	F	1320	1250	990	1,5	820	1060	850	850	1108	1000	1060	4500	4300	4300	0,12	816
130B2384						970	1260	1000	1000	1317	1200	1317	4700	4600	4700		

¹Valor de conexión STAR equivalente.

Filtro senoidal para zonas de caída 3 x 200-500 V IP20

Código Número	Clasificación de corriente del filtro			Frecuen- cia de con- mutación kHz	Potencia VLT y clasificación de corriente						Pérdidas de filtro			Valor L mH	Valor ¹ C _y uF
	@50 Hz A	@60 Hz A	@100 Hz A		@200-240 V kW	A	@380-440 V kW	A	@441-500 V kW	A	@200-240 V W	@380-440 V W	@441-500 V W		
130B2542	10	10	8	2,2	10,6	4	10	4	8,2		60	60	5,3	1,36	
130B2543	17	17	13,6	3	12,5	5,5	13	5,5	11	100	100	100	3,1	2,04	
				3,7	16,7	7,5	16	7,5	14,5	100	100	100	3,1	2,04	

4.4 Especificaciones generales

Entorno:

Clase de aislamiento:

EIS 155 Desde 2,5 A hasta 75 A

EIS 180 Desde 115 A hasta 2300 A

Temperatura ambiente máxima permitida 45 °C

Datos eléctricos:

2,5 kV / 1 min

Prueba de sobretensión [tensión / tiempo] CA y CC

Capacidad de sobrecarga 1,6x de corriente nominal durante 1 minuto, cada 10 minutos

Caída de tensión (de fase a fase):

Filtro senoidal de 500 V:

2,5 A 40 V

4,5-480 A 30 V

660-1200 A 50 V

Filtro senoidal de 690 V:

4,5-480 A 83 V

Filtro du / dt de 500 V

4,5-480 A 3,3 V

Filtro du / dt de 690 V

4,5-480 A 5,5 V

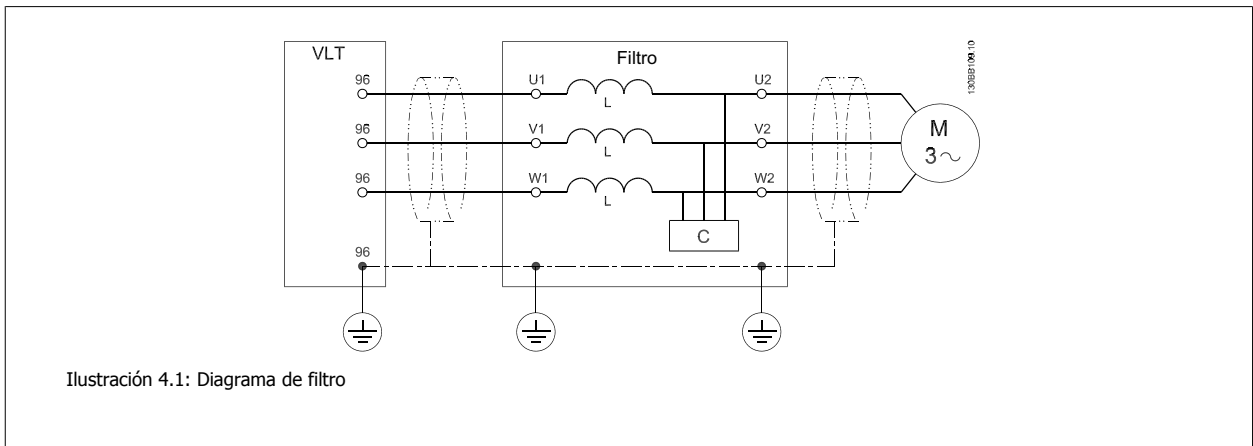
La caída de tensión se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$ud = 2 \times \pi \times f_m \times L \times I$$

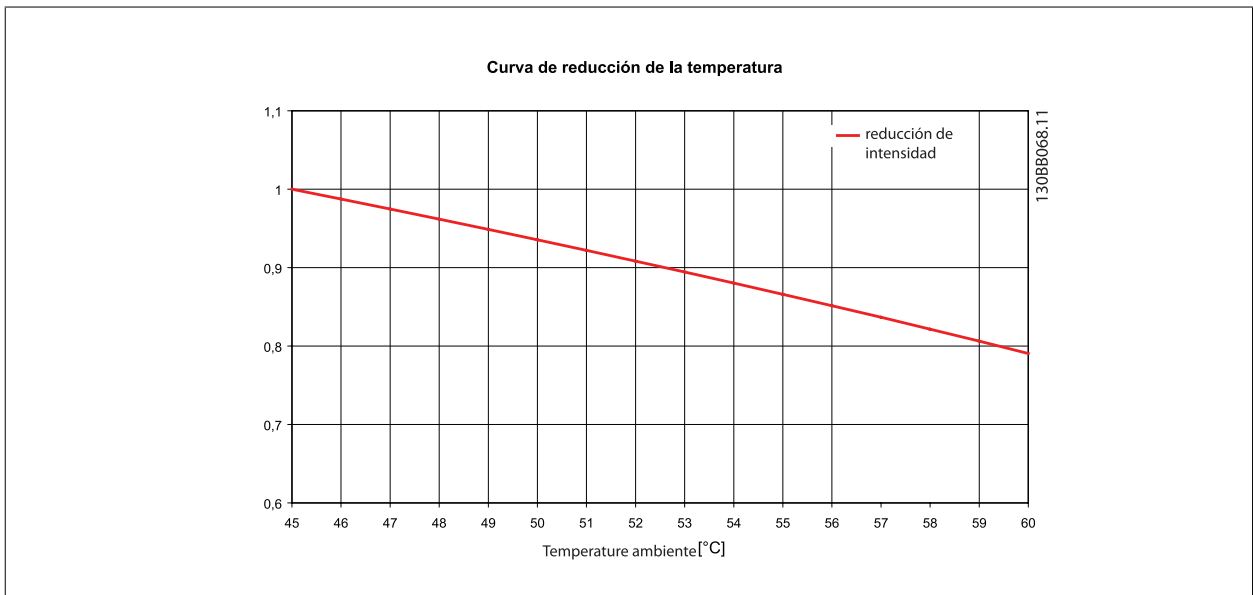
f_m = frecuencia de salida

L = inducciones de filtro

I = corriente



4



4.4.1 Filtro du / dt

Especificaciones técnicas	
Clasificación de tensión	3 x 200-500 V CA y 3 x 525-690 V CA
Corriente nominal I-N @ 50 Hz	11-1200 A para módulos de potencia superior que pueden montarse en paralelo
Frecuencia del motor	0-60 Hz sin reducción de potencia. 100 / 120 Hz con reducción de potencia (únicamente de 500 V hasta 10 A).
Temperatura ambiente	Entre -25 y 45 °C con montaje lado a lado, sin reducción de potencia
Frecuencia de conmutación mínima	Sin límites
Frecuencia de conmutación máxima	$f_{m\acute{a}x.}$ 1,5-4 kHz, en función del tipo de filtro
Capacidad de sobrecarga	160 % durante 60 s cada 10 min
Nivel de protección	IP00 e IP20 (todos los filtros IP23 de instalación en el suelo)
Certificación	CE, UL y cUL (hasta 115 A inclusive), RoHS

4.4.2 Filtro senoidal

Especificaciones técnicas

Clasificación de tensión	3 x 200-500 V CA y 3 x 525-690 V CA
Corriente nominal I _N @ 50 Hz	2,5-1200 A para módulos de potencia superior que pueden montarse en paralelo
Frecuencia del motor	0-60 Hz sin reducción de potencia. 100 / 120 Hz con reducción de potencia (únicamente de 500 V hasta 10 A).
Temperatura ambiente	Entre -25 y 45 °C con montaje lado a lado, sin reducción de potencia
Frecuencia de conmutación mínima	f _{mín.} 1,5-5 kHz, en función del tipo de filtro
Frecuencia de conmutación máxima	Sin límites
Capacidad de sobrecarga	160 % durante 60 s cada 10 min
Nivel de protección	IP00 e IP20 (todos los filtros IP23 de instalación en el suelo)
Certificación	CE, UL y cUL (hasta 115 A inclusive), RoHS

4.4.3 Filtro senoidal para zonas de caída

Especificaciones técnicas

Clasificación de tensión	3 x 200-500 V CA
Corriente nominal I _N @ 50 Hz	10-17 A
Frecuencia del motor	0-60 Hz sin reducción de potencia. 100 / 120 Hz con reducción de potencia (véanse a continuación las curvas de reducción).
Temperatura ambiente	Entre -25 y 45 °C con montaje lado a lado, sin reducción de potencia (véanse a continuación las curvas de reducción).
Frecuencia de conmutación mínima	f _{mín.} de 5 kHz
Frecuencia de conmutación máxima	f _{máx.} 16 kHz
Capacidad de sobrecarga	160 % durante 60 s cada 10 min
Nivel de protección	IP20
Certificación	CE, RoHS

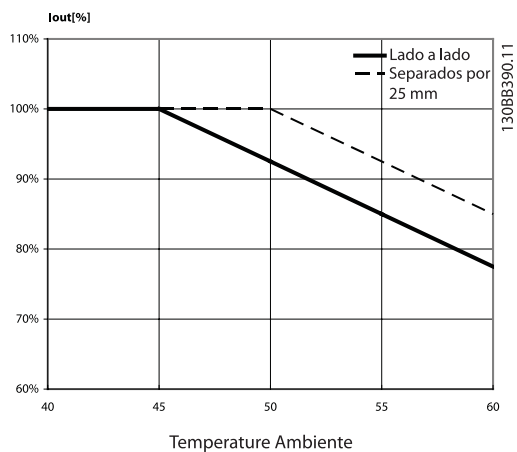


Ilustración 4.2: Temperatura de reducción de potencia

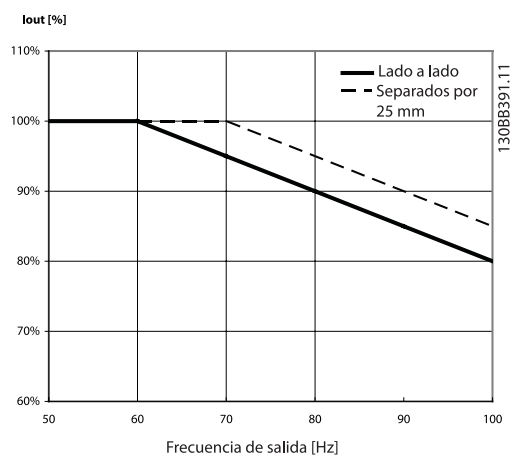


Ilustración 4.3: Reducción de potencia de la frecuencia de salida

5 Instrucciones de montaje

5.1 Montaje mecánico

5.1.1 Requisitos de seguridad de la instalación mecánica



Preste atención a los requisitos relativos a la integración y al kit de instalación de campo. Observe la información facilitada en la lista para evitar daños o lesiones graves, especialmente al instalar unidades grandes.

El filtro se refrigera mediante convección natural.

Para evitar que el convertidor de frecuencia se sobrecaliente, compruebe que la temperatura ambiente *no supera la temperatura máxima indicada para el filtro*. Localice la temperatura máxima en el párrafo *Reducción de potencia en función de la temperatura ambiente*.

Si la temperatura ambiente está dentro del rango 45 °C - 55 °C, la reducción de la potencia del filtro será relevante.

5

5.1.2 Dirección de

- Todos los filtros montados en pared deben montarse verticalmente con el terminal en la parte inferior.
- No monte el filtro cerca de otros elementos que emitan calor o de material sensible al calor (como la madera).
- El filtro puede montarse lado a lado con el convertidor de frecuencia. No hay ningún requisito de espacio entre el filtro y el convertidor de frecuencia.
- Espacios libres superior e inferior mínimos de 100 mm (200 mm para filtros en zonas de caída).

5.1.3 Conexión a tierra

El filtro debe estar conectado a tierra antes de activar la alimentación (corrientes de fuga altas).

Las interferencias de modo común se mantienen en un nivel bajo, asegurando así que la vía de retorno de la corriente hasta el VLT tenga la impedancia más baja posible.

- Elija la mejor posibilidad de conexión a tierra (por ejemplo, panel montado en el alojamiento).
- Utilice el terminal protector de conexión a tierra incluido (en la bolsa de accesorios) para garantizar la mejor conexión a tierra posible.
- Elimine cualquier rastro de pintura que haya para garantizar un buen contacto eléctrico.
- Asegúrese de que el filtro y el VLT establecen un contacto eléctrico sólido (conexión a tierra de alta frecuencia).
- El filtro debe estar conectado a tierra antes de activar la alimentación (corrientes de fuga alta).

5.1.4 Apantallamiento

Se recomienda el uso de cables apantallados para reducir la radiación del ruido electromagnético en el entorno y evitar averías en la instalación.

- El cable entre la salida VLT (U, V, W) y la entrada del filtro (U1, V1, W1) debe estar apantallado o trenzado.
- Utilice preferiblemente cables apantallados entre la salida del filtro (U2, V2, W2) y el motor. Cuando se utilicen cables no apantallados, debe asegurarse de que la instalación minimiza la posibilidad de acoplamientos cruzados con otros cables que transporten señales sensibles. Esto puede lograrse mediante la separación de cables y el montaje en bandejas de cables con conexión a tierra.
- La pantalla de los cables apantallados debe estar bien conectada en ambos extremos al chasis (por ejemplo, alojamiento del filtro y el motor).
- Todas las conexiones de las pantallas deben mostrar la menor impedancia posible, es decir, amplias superficies de conexión en ambos extremos del cable apantallado.
- Para una longitud máxima del cable entre el VLT y el filtro de salida:
 - Inferior a 7,5 kW: 2 metros
 - Entre 7,5 y 90 kW: 5-10 metros
 - Superior a 90 kW: 10-15 metros

5



¡NOTA!

El cable entre el VLT y el filtro debe mantenerse lo más corto posible.



¡NOTA!

Es posible contar con más de 10 metros, pero Danfoss desaconseja totalmente dichas instalaciones, debido al riesgo de EMI elevada y a los picos de tensión en los terminales del filtro.

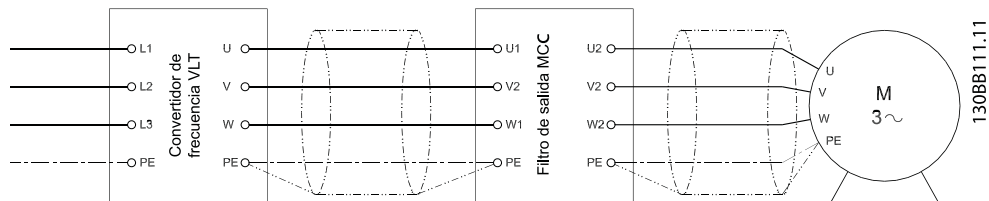
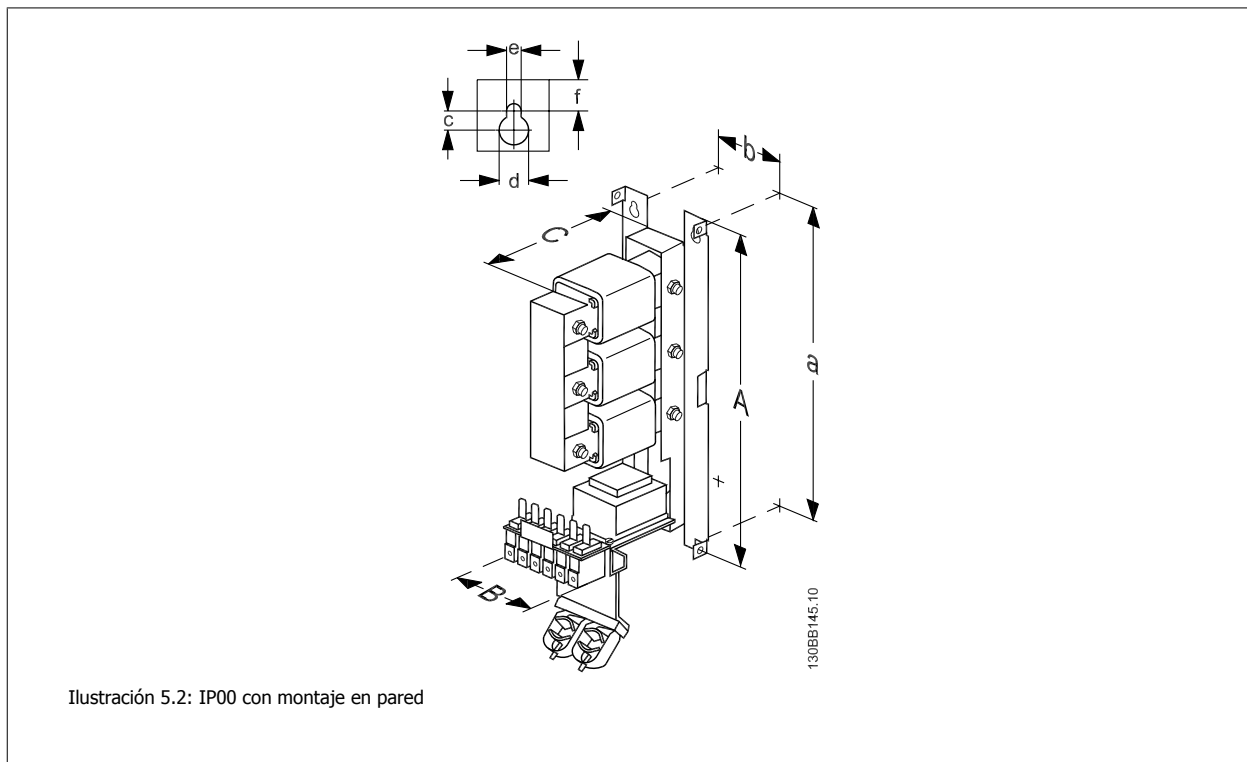


Ilustración 5.1: Diagrama de cableado

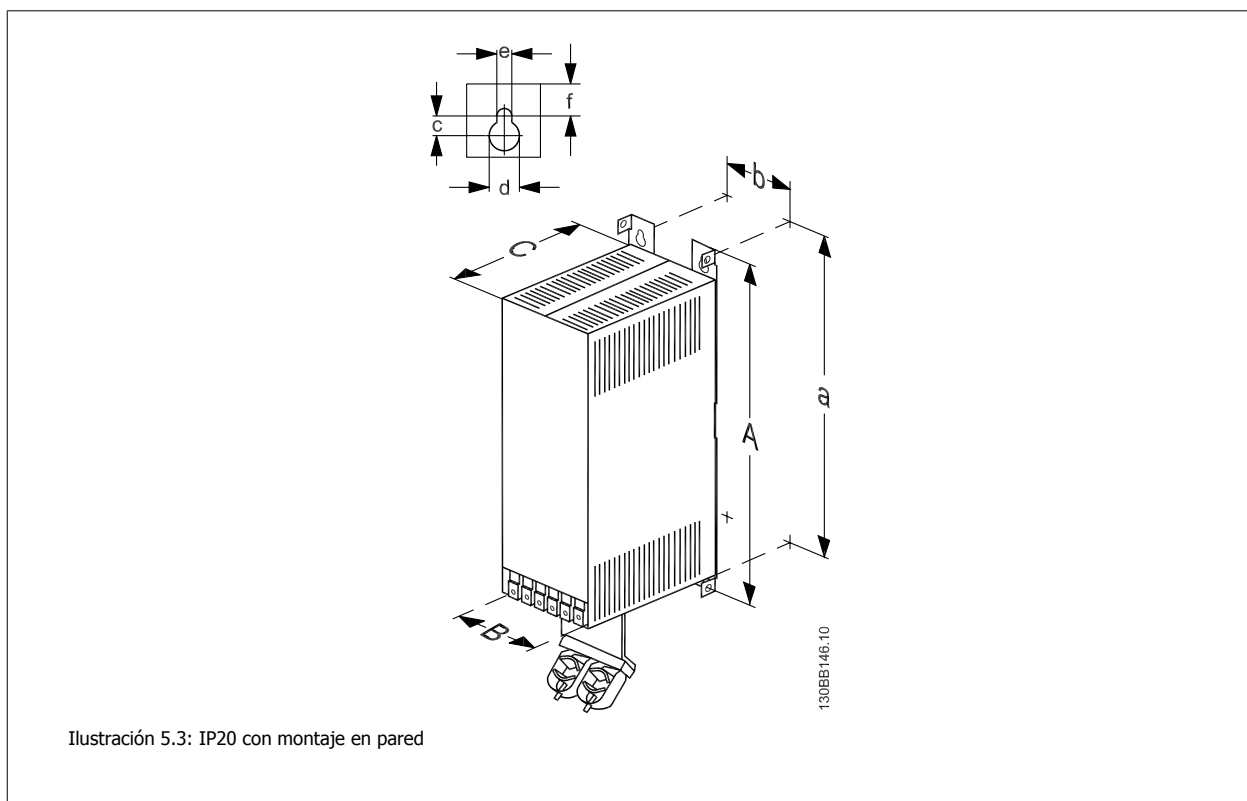
5.2 Dimensiones mecánicas

5.2.1 Bocetos

Montaje en pared



5



Montaje en suelo

5

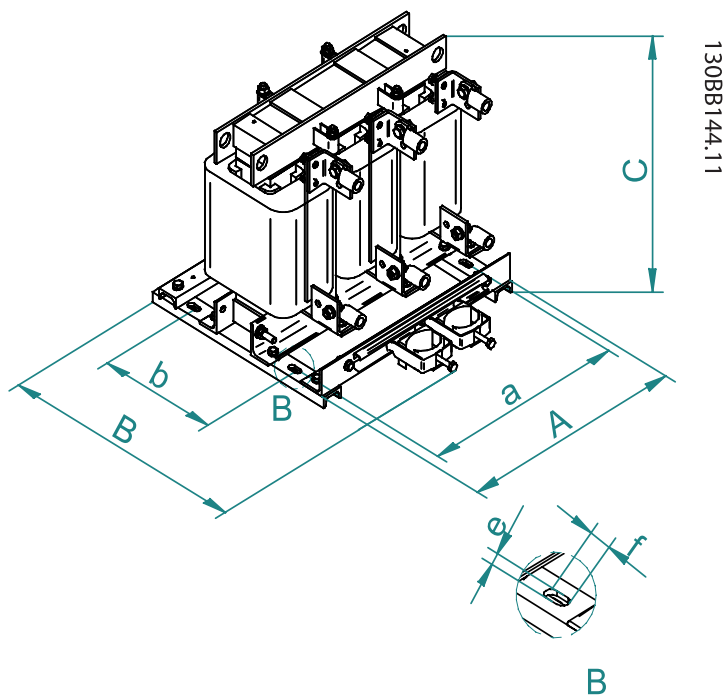


Ilustración 5.4: IP00 con montaje en suelo

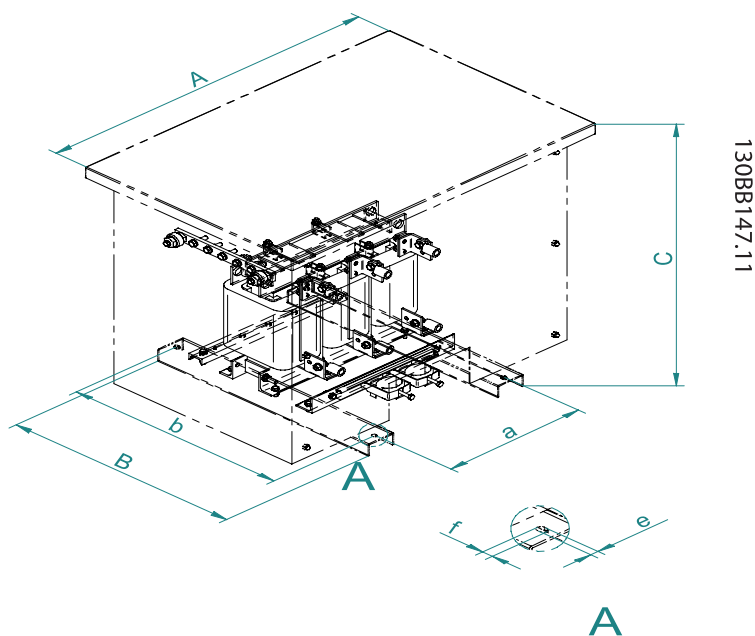


Ilustración 5.5: IP23 con montaje en suelo

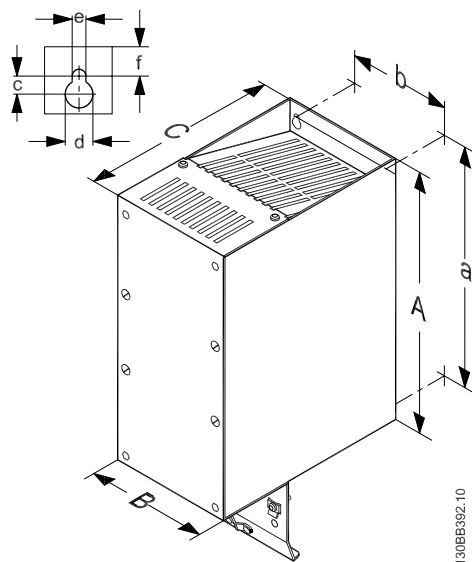


Ilustración 5.6: IP20 de filtros para zonas de caída con montaje en pared

5

5.2.2 Dimensiones físicas

Número de código	Protección	du / dt de 500 V: dimensiones físicas													Dirección de montaje	Sección del cable		Par del tornillo del terminal Nm / ft-lb
		A	a	B	b	C	c	d	e	f	Peso	mm ²	AWG	mm ²		mm ²		
130B2385	IP00	268	257	120	90	205	8	11	6,5	6,5	5,2	16	20 - 10	2 / 1,5				
130B2396	IP20										5,2							
130B2386	IP00	330	312	170	125	260	12	19	9	9	7,5	50	8 - 6	8 / 5,9				
130B2397	IP20										9,3							
130B2387	IP00	330	312	170	125	260	12	19	9	9	8,8	50	6 - 4	8 / 5,9				
130B2398	IP20										10,7							
130B2388	IP00	330	312	170	125	260	12	19	9	9	10,9	50	4 - 2	8 / 5,9				
130B2399	IP20										12,8							
130B2389	IP00	210	175	350	170	270	12	19	9	9	14	M10	2 - 1/0	18 / 13,3				
130B2400	IP20	610		440	400	462					33							
130B2390	IP00	240	190	400	210	298	11	11	20	23	23	M10	2/0 - 4/0	18 / 13,3				
130B2401	IP23	670		500	460	522					50							
130B2391	IP00	240	190	330	210	400	11	11	20	33	33	M12	5/0 - 6/0	30 / 22,1				
130B2402	IP23	610		440	400	463					60							
130B2275	IP00	265	215	386	190	431	11	11	20	30	30	M12	6/0	30 / 22,1				
130B2277	IP23	670		500	460	522					58							
130B2276	IP00	300	240	490	430	430	11	11	20	52,3	52,3	2 x M12	Para el cableado del inductor, utilizar únicamente barras conductoras de cobre.	30 / 22,1				
130B2278	IP23	770		550	510	602					52,2							
130B2393	IP00	300	240	490	250	440	11	11	20	56,9	56,9	2 x M12	Para el cableado del inductor, utilizar únicamente barras conductoras de cobre.	30 / 22,1				
130B2405	IP23	770		550	510	602					56,9							

Tabla 5.1: Filtro du / dt de 500 V

Número de código	Protección	Filtro du / dt de 690 V: dimensiones físicas															Sección máxima del cable		Par del tornillo del terminal
		Medidas / Dimensiones					Dirección de montaje					Peso					mm ²	AWG	
		A	a	B	b	C	c	d	e	f	kg	Pared / Suelo	mm ²	AWG					
130B2414	IP00	376	312	150	120	260	12	19	9	9	7	Pared	16	20 - 8	2 / 1,5				
130B2423	IP20										8,3	Pared							
130B2415	IP00	404	312	170	125	260	12	19	9	9	7,6	Pared	50	8 - 6	8 / 5,9				
130B2424	IP20										9,4	Pared							
130B2416	IP00	404	312	170	125	260	12	19	9	9	10	Pared	50	6 - 4	8 / 5,9				
130B2425	IP20										11,8	Pared							
130B2417	IP00	404	312	170	125	260	12	19	9	9	10,4	Pared	50	4 - 2	8 / 5,9				
130B2526	IP20										12,2	Pared							
130B2418	IP00	265	215	373	200	288		13	20		15	Suelo	M10	2 - 1/0	18 / 13,3				
130B2427	IP23										45	Suelo							
130B2419	IP00	265	215	390	190	400			13	20	18	Suelo	M10	2/0 - 4/0	18 / 13,3				
130B2428	IP23	670	215	500	460	522			11	15	47	Suelo							
130B2420	IP00	265	215	390	190	400			13		18	Suelo	M10	2/0 - 4/0	18 / 13,3				
130B2429	IP23	670	215	500	460	522			11	15	47	Suelo							
130B2235	IP00	265	215	418	190	437			11	15	27	Suelo	M12	4/0 - 5/0	18 / 13,3				
130B2238	IP23	670	215	500	460	522			11	15	52	Suelo							
130B2236	IP00	265	215	425	190	533			13		28	Suelo	M12	4/0 - 5/0	30 / 22,1				
130B2239	IP23	770	215	550	510	602			11	15	60	Suelo							
130B2280	IP00	265	252	415	280	436			13	20	35	Suelo	M12	5/0	30 / 22,1				
130B2274	IP23	670	215	490	460	522			11	15	63	Suelo							
130B2421	IP00	136	310	520	474	734			13	23	55	Suelo	M12	5/0 - 6/0	30 / 22,1				
130B2430	IP23	1150	308	850	760	856			11	15	130	Suelo							
130B2422	IP00	445	310	503	470	750			11	15	55			Para el cableado del inductor, utilizar únicamente barras conductoras de cobre.					
130B2431	IP23	1150	760	850	820	736			11	15	130	Suelo	M12		30 / 22,1				

Tabla 5.2: Filtro du / dt de 690 V: dimensiones físicas

Número de código	Protección	Filtro senoidal de 500 V: dimensiones físicas													Sección máxima del cable		Par del tornillo del terminal Nm / ft-lb
		Medidas / Dimensiones			Dirección de montaje			Peso kg	Pared / Suelo	mm ²	AWG						
A	a	B	b	C	c	d	e					f	g	h	i	j	k
130B2404	IP00	200	190	75	60	205	7	8	4,5	5					4	24 - 10	0,6 / 0,44
130B2439	IP20																
130B2406	IP00	200	190	75	60	205	7	8	4,5	5				4	24 - 10	0,6 / 0,44	
130B2441	IP20																
130B2408	IP00	268	257	90	70	205	8	11	6,5	6,5				4	24 - 10	0,6 / 0,44	
130B2443	IP20																
130B2409	IP00	268	257	90	70	205	8	11	6,5	6,5				4	24 - 10	0,6 / 0,44	
130B2444	IP20																
130B2411	IP00	268	257	130	90	205	8	11	6,5	6,5				4	24 - 10	0,6 / 0,44	
130B2446	IP20																
130B2412	IP00	330	312	150	120	260	12	19	9	9				16	20 - 4	2 / 1,5	
130B2447	IP20																
130B2413	IP00	430	412	150	120	260	12	19	9	9				16	20 - 4	2 / 1,5	
130B2448	IP20																
130B2281	IP00	530	500	170	125	258	12	19	9	20				50	6 - 1/0	8 / 5,9	
130B2307	IP20																
130B2282	IP00	610	580	170	125	260	12	19	9	20				50	6 - 1/0	8 / 5,9	
130B2308	IP20																
130B2283	IP00	610	580	170	135	260	12	19	9	20				50	6 - 1/0	15 / 11,1	
130B2309	IP20																
130B2284	IP00	330	290	430	380	450			13	26				8	1 - 2/0	15 / 11,1	
130B2310	IP23																
130B2285	IP00	450	400	524	235	402			13	26				8	1 - 2/0	15 / 11,1	
130B2311	IP23																
130B2286	IP00	450	400	536	445	506			13	26				12	3/0	30 / 22,1	
130B2312	IP23																
130B2287	IP00	480	430	560	330	675			13	25				12	3/0	30 / 22,1	
130B2313	IP23																
130B2288	IP00	600	430	630	310	650			13	26				12	4/0	30 / 22,1	
130B2314	IP23																
130B2289	IP00	620	570	683	435	764			13	26				12	5/0	30 / 22,1	
130B2315	IP23																

Tabla 5.3: Filtro senoidal de 500 V: dimensiones físicas

Número de código	Protección	Filtro senooidal de 500 V: dimensiones físicas											Sección máxima del cable		Par del tornillo del terminal Nm / ft-lb
		Medidas / Dimensiones					Dirección de montaje			Peso			mm ²	AWG	
		A	a	B	b	C	c	d	e	f	Peso	Pared / Suelo	mm ²	AWG	
130B2290	IP00	660	610	680	370	684			13	26	470	Pared / Suelo	2 x M12	6/0	30 / 22,1
130B2316	IP23	1290		800	760	1152			11	15	605	suelo			
130B2291	IP00	760	610	682	380	893			13	26	640	suelo	2 x M12	6/0	30 / 22,1
130B2317	IP23	1290		800	760	1152			11	15	810	suelo			
130B2292	IP00	740	690	682	360	936			13	25	680	suelo	2 x M12	Para el cableado del inductor, utilizar únicamente barras conductoras de cobre.	30 / 22,1
130B2318	IP23	1290	690	800	760	1152			11	15	815	suelo			

Tabla 5.4: Filtro senooidal de 500 V: dimensiones físicas

Número de código	Protección	Filtro senoidal de 690 V: dimensiones físicas																Sección máxima del cable		Par del tornillo del terminal Nm / ft-lb
		A	a	B	b	C	c	d	e	f	Peso	Dirección de montaje	mm ²	AWG						
130B2321	IP00	430	412	150	120	260	12	19	9	9	14,5	pared	16	20 - 8	2 / 1,5					
130B2341	IP20										16,7									
130B2322	IP00	270	220	410	240	368		13	26	30	30	suelo	M8	20 - 8	15 / 11,1					
130B2342	IP23	670	500	500	460	522		11	15	55	55									
130B2323	IP00	310	260	410	320	378		13	26	45	45	suelo	M8	8 - 6	15 / 11,1					
130B2343	IP23	670	500	500	460	522		11	15	70	70									
130B2324	IP00	360	310	410	320	440		13	26	75	75	suelo	M8	6 - 4	15 / 11,1					
130B2344	IP23	670	500	500	460	522		11	15	105	105									
130B2325	IP00	430	380	400	280	478		13	25	120	120	suelo	M8	4 - 2	15 / 11,1					
130B2345	IP23	670	500	500	460	522		11	15	150	150									
130B2326	IP00	480	430	490	490	542		13	26	165	165	suelo	M8	2 - 1/0	15 / 11,1					
130B2346	IP23	910	780	800	610	782		11	15	220	220									
130B2327	IP00	550	500	540	295	493		13	26	220	220	suelo	M10	2/0 - 4/0	18 / 13,3					
130B2347	IP23	910	780	800	610	782		11	15	285	285									
130B2329	IP00	540	490	660	660	641		13	26	228	228	suelo	M10	2/0 - 4/0	18 / 13,3					
130B2348	IP23	1290	1152	800	760	1152		11	15	370	370									
130B2241	IP00	590	540	680	505	643		13	26	330	330	suelo	M12	4/0 - 5/0	18 / 13,3					
130B2270	IP23	1290	1152	800	760	1152		11	15	550	550									
130B2242	IP00	680	630	800	350	794		13	26	430	430	suelo	2 x M12	4/0 - 5/0	30 / 22,1					
130B2271	IP23	1260	1152	800	760	1152		11	15	610	610									
130B2337	IP00	790	640	677	365	794		13	26	540	540	suelo	2 x M12	5/0	30 / 22,1					
130B2381	IP23	1290	638	790	764	1152		11	15	675	675									
130B2338	IP00	900	640	684	430	884		13	26	540	540	suelo	2 x M12	5/0 - 6/0	30 / 22,1					
130B2382	IP23	1290	418	800	760	1152		11	15	670	670									
130B2339	IP00	1140	660	584	453	928		13	26	700	700	suelo	2 x M12	6/0	30 / 22,1					
130B2383	IP23	1260	660	800	760	1152		11	15	775	775									
130B2340	IP00	880	800	740	620	1054		13	26	1020	1020	suelo	2 x M12	6/0	30 / 22,1					
130B2384	IP23	1304	800	860	620	1302		11	15	1020	1020									

Tabla 5.5: Filtro senoidal de 690 V: dimensiones físicas

Filtro senooidal para zonas de caída: datos técnicos														
Número de código	Zona de caída	Dimensiones						Peso [kg]	Dirección de montaje	Sección máxima del cable mm ²				
		A	a	B	b	C	c				d	e	f	
130B2542	A2	282	257	90	70	202	10	11	11	6	15	8	pared	4
130B2543	A3	282	257	130	110	212	10	11	11	6	15	11,5	pared	4

Tabla 5.6: Filtro senooidal para zonas de caída: datos técnicos

6

6 Programación del convertidor de frecuencia

- La frecuencia de conmutación del convertidor VLT® debe ajustarse al valor especificado para el filtro concreto. Consulte la *Guía de programación del convertidor de frecuencia VLT®* para obtener los valores de los parámetros correspondientes.
- Con un filtro de salida instalado, solo puede utilizarse una Adaptación de Motor Automática (AMA) reducida.
- Los filtros están diseñados para una frecuencia máxima de 100 / 120 Hz (hasta 10 A). Para frecuencias por encima de los 50 Hz, puede que deba reducirse la corriente nominal (consulte la placa de características del filtro).

iNOTA!
 Los filtros senoidales pueden utilizarse en frecuencias de conmutación superiores a la frecuencia de conmutación nominal, pero nunca deben utilizarse en frecuencias de conmutación inferiores al 20 % por debajo de la frecuencia de conmutación nominal.

iNOTA!
 Los filtros du / dt, a diferencia de los filtros senoidales, pueden utilizarse con una frecuencia de conmutación inferior a la frecuencia de conmutación nominal, pero una frecuencia de conmutación superior provocará un sobrecalentamiento del filtro, por lo que debe evitarse.

6.1.1 Ajustes de parámetros para el funcionamiento con un filtro senoidal

N.º de parámetro	Nombre	Ajuste recomendado
14-00	Patrón de conmutación	Para los filtros senoidales elija SFAVM.
14-01	Frecuencia de conmutación	Senoidal: elija el valor du / dt: elija el valor máximo.
14-55	Filtro de salida	Elegir filtro senoidal fijo
14-56	Capacitancia del filtro de salida	Ajustar la capacitancia*
14-57	Inductancia del filtro de salida	Ajustar la inductancia*

*) Para el principio de control FLUX únicamente. Los valores pueden encontrarse en el capítulo *Selección del filtro de salida* del apartado *Datos eléctricos: filtros du / dt* y en el apartado *Datos eléctricos: filtros senoidales*.

Índice**¿**

¿qué Es La Conformidad Y Marca Ce?	5
------------------------------------	---

A

Abreviaturas	4
Advertencia De Alta Tensión	3
Advertencia De Tipo General	3
Aislamiento	7
Alta Frecuencia	10
Aplicaciones De 690 V	17
Aplicaciones Elevadoras	17
Armónicos	10

B

Bolsa De Accesorios	31
---------------------	----

C

Cable Del Motor	7
Cables Apantallados	32
Caída De Tensión	12
Capacitancia	12
Cei	8
Cei 60034-25	14
Cei 60034-17	12
Cei-60034-17*	12
Coefficiente De Reflexión	7, 8
Condensadores	12
Conexión A Tierra	31

D

De Fase A Fases	10
Dirección De	31
Directiva Sobre Baja Tensión (73/23/cee)	5

E

Electromagnético	7, 10
Emc	12
Emisiones Electromagnéticas	15
Entornos Agresivos	14

F

Filtro Rfi	12
Filtros Lc	15
Frecuencias De Corte	12
Frenado Regenerativo	14

I

Impedancia	7
Inductancia	12
Inductores	12

L

La Forma De Impulsos	12
Longitud De Cable	12
Longitud Máxima Del Cable	32

M

Magnetoestricción	10
Modulada Por La Anchura De Impulsos	10

Motores De Uso General	14
N	
Nema, Por Sus Siglas En Inglés	8
Nema-mg1	12
O	
Oscilación De Sonido	11
P	
Picos De Voltaje	12
R	
Reacondicionamiento	14
Reflexión De Onda	7
Reflexiones De Impulsos	15
Rendimiento Emc	12
Requisitos De Seguridad De La Instalación Mecánica	31
Ruido Acústico	7, 15
Ruido Conducido	11
Ruido De Alta Frecuencia	10
S	
Salto De Arcos	14
Senoidal	10, 11
T	
Tensión De Modo Común	10
Tensión Del Aislamiento	12
Tensión Del Cojinete Del Motor	12
Tr	9
U	
Upico	9
V	
Velocidad Du / Dt	7