

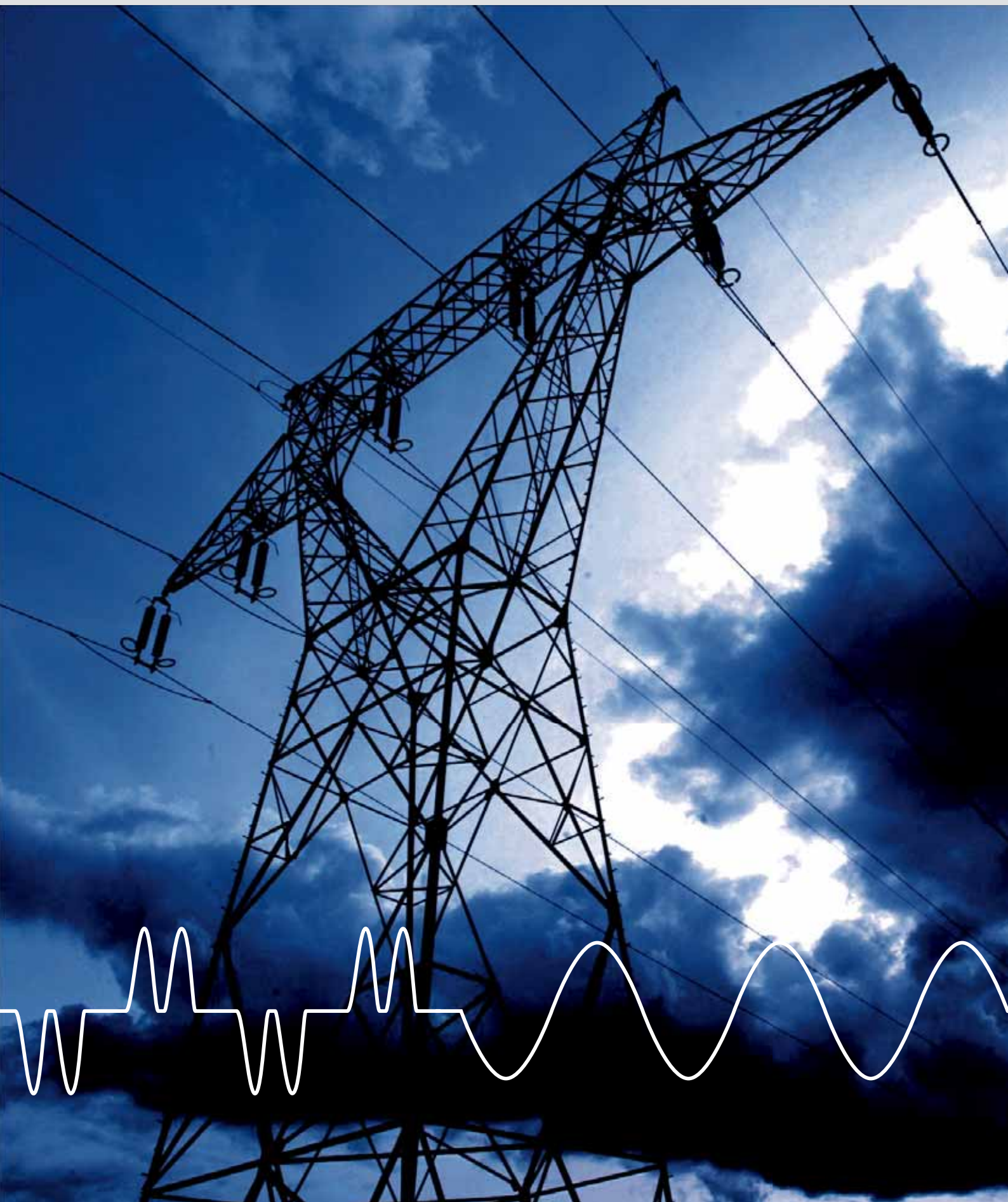
MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

Danfoss



Mitigación de armónicos

Requisitos y soluciones de Danfoss Drives



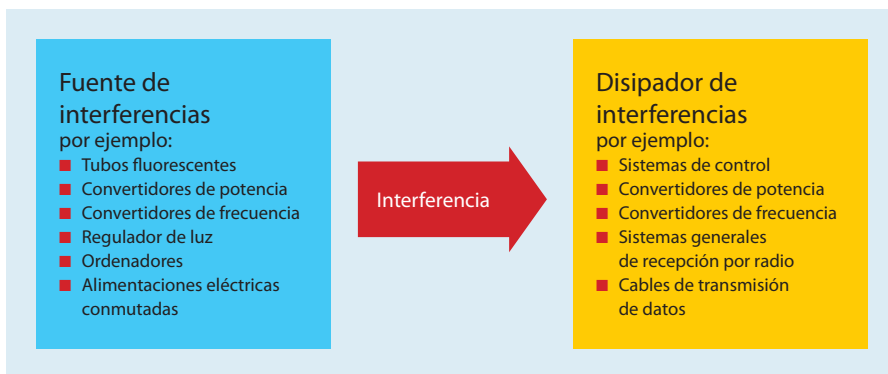
Distorsión armónica: un problema creciente

La tensión de red suministrada por las empresas eléctricas a los hogares, empresas e industrias debería ser una tensión sinusoidal uniforme con amplitud y frecuencia constantes.

Esta situación ideal no se encuentra ya en ninguna red de alimentación. La razón principal es que los consumidores toman corriente no sinusoidal de la red o tienen una característica no lineal, por ejemplo, tubos fluorescentes, reguladores de luz, bombillas de bajo consumo y convertidores de frecuencia.

A causa del constante aumento del uso de cargas no lineales, las desviaciones son cada vez más graves.

Un suministro de alimentación irregular influye en el rendimiento y funcionamiento de los equipos eléctricos, de modo que los motores, convertidores de frecuencia y transformadores deben tener una clasificación más alta para mantener un funcionamiento correcto.



Base legal de la valoración

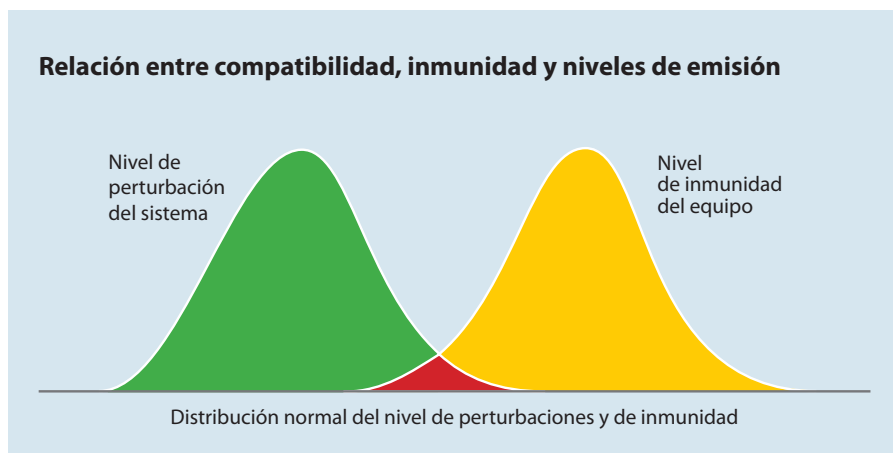
Los niveles de compatibilidad de las normas EN 50160/EN 61000 y, para entornos industriales, EN 61000, se aplican dentro del alcance de la directiva EMC.

Se parte de la base de que cuando se observan estos niveles, todos los dispositivos y sistemas cumplen sus funciones específicas sin fallos en las redes de alimentación eléctrica

Cómo se produce la realimentación

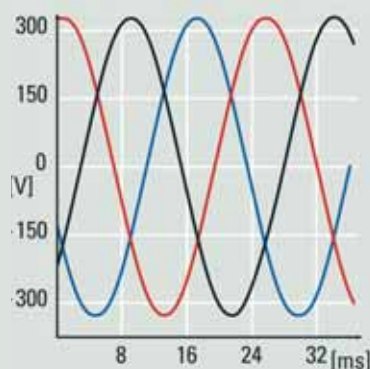
La distorsión de la forma curva sinusoidal de la red de alimentación como resultado del uso intermitente de la electricidad por parte de los consumidores conectados a ella, se llama «realimentación de red».

Los expertos hablan del contenido armónico relativo de una red basándose en el análisis de Fourier y lo calculan en 2,5 kHz para 50 Hz, lo que se corresponde con la oscilación del 50° armónico.

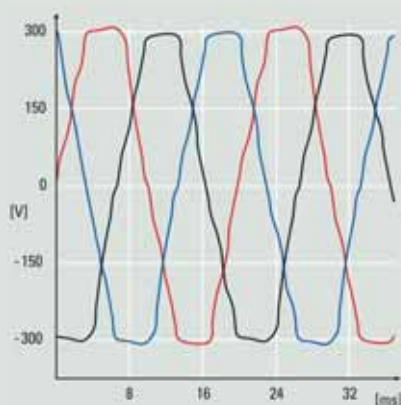


Se obtiene un sistema de operativo de producción satisfactorio cuando todos los equipos instalados poseen una inmunidad más alta que la distorsión total permitida en la red. Para EN 61000-2-4, el nivel de inmunidad es como mínimo del 10%, toda vez que el nivel de distorsión más alto previsto es del 5 o del 8%, dependiendo de la instalación. De este modo, muy pocas partes (dispersadas en rojo) de la instalación sufren problemas temporales.



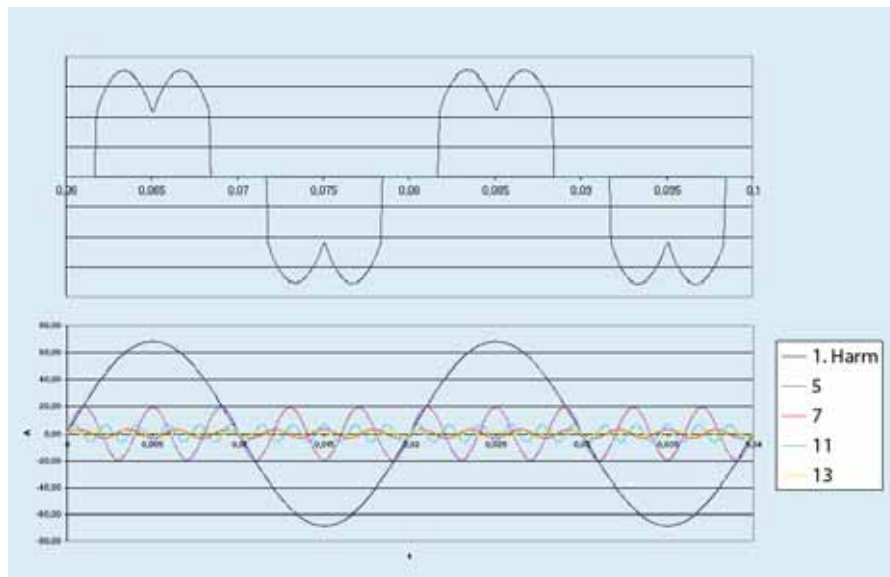


Por lo general, la tensión en las redes de suministro no es idealmente sinusoidal.



Las mediciones muestran claras distorsiones en la tensión de red como reacción a unos consumos no lineales.

La primera señal de la distorsión armónica es la forma de tensión de «cresta aplanada».



Cualquier función periódica puede describirse como la suma de una serie de funciones de onda sinusoidal (la llamada «transformación de Fourier»). La figura muestra la corriente consumida por un convertidor de frecuencia típico con bobinas de CC. Por debajo se deconstruye en las curvas sinusoidales puras. Todas, salvo la curva azul, representan la distorsión: corrientes no deseadas y a menudo perjudiciales.

Un análisis de Fourier consiste en descomponer la forma de onda de la corriente no sinusoidal en la suma de señales sinusoidales con diversas frecuencias y amplitudes.

La distorsión de la corriente armónica se debe al rectificador que forma parte del convertidor de frecuencia de velocidad variable, típicamente un rectificador de diodos de 6 pulsos. Las corrientes armónicas pueden describirse como la corriente reactiva que se suma a la corriente activa.

La cantidad de distorsión en la corriente armónica se describe a menudo como un porcentaje de la corriente fundamental y se conoce también como distorsión total de corriente armónica (THiD).

Consecuencias

La distorsión excesiva provoca averías. La más común es el envejecimiento precoz de los sistemas de control electrónicos, ordenadores y dispositivos de control.

El efecto más habitual no se advierte de inmediato, pero con el tiempo aumentará el coste del sistema, pues será necesario reemplazar los equipos de manera más frecuente.

Un alto contenido en armónicos provoca un menor rendimiento global, carga sistemas de compensación inactivos y puede incluso provocar su destrucción. La distorsión de corriente armónica aumenta la corriente eficaz y, si no se tiene en cuenta, puede tener como resultado el sobrecalentamiento de componentes como el transformador de alimentación o los cables.

Reducir la realimentación

Se puede reducir la realimentación de los sistemas electrónicos de control de potencia. En los convertidores de frecuencia Danfoss* está limitada de serie mediante elementos filtrantes incorporados.

Si es necesario reducir más el contenido armónico en la red de alimentación, por ejemplo en el caso de redes débiles o en funcionamiento con energía de emergencia, un análisis de red puede señalar las medidas apropiadas, como se describe más adelante en este folleto.

(*Excepto convertidor de frecuencia VLT® Micro Drive)

Evitar la distorsión armónica de la tensión y corriente de red



Las bobinas de circuito intermedio incorporadas reducen la realimentación de red a baja frecuencia e incrementan la vida útil del convertidor de frecuencia.

Técnicas de reducción de armónicos

Para evitar problemas potenciales o para cumplir normas como la norma de producto EN 61000-3-12, la norma de sistemas EN 61000-2-4 o recomendaciones como la IEEE 519-1992 o G5/4, existen diversas técnicas diferentes de reducción de armónicos para convertidores de frecuencia de velocidad variable.

Las soluciones más habituales son:

- Bobinas de CA
- Bobinas de CC
- Multi-pulsos (12 y 18 pulsos)
- Filtrado activo
- Filtrado pasivo

CC como estándar

El convertidor de frecuencia VLT® HVAC, el AQUA y la serie AutomationDrive cuentan con bobinas de choque incorporadas. Esto reduce drásticamente la realimentación de la red y asegura que el convertidor de frecuencia cumpla con los límites de EN 61000-3-12.

Con este circuito intermedio de diseño robusto, esta serie de convertidores de frecuencia funciona de forma estable y altamente dinámica, incluso durante fallos de tensión y en malas condiciones de red.

Bobinas de CA

La técnica más común y fácil de reducir los armónicos es probablemente la utilización de bobinas de CA delante del convertidor de frecuencia.

Las bobinas de CA filtran la corriente de línea consumida por el convertidor. Con ello puede conseguirse una

distorsión de la corriente significativamente más baja en comparación con un convertidor de frecuencia básico sin bobinas. Pueden obtenerse efectos similares con bobinas de CC. Además, las bobinas de CC son, en comparación con las de CA, menores en tamaño, poseen un rendimiento más alto y no reducen la tensión del bus de CC.

Filtrado pasivo de armónicos

Existen muchos filtros pasivos de armónicos diferentes. Son combinaciones de bobinas y condensadores adaptados al convertidor de frecuencia individual. Los diferentes filtros pasivos están adaptados para la cancelación individual de armónicos o para la reducción de un rango de frecuencias.

Los filtros pasivos de armónicos ofrecen una solución práctica para la mitigación de armónicos en sistemas de alimentación con una gran concentración de cargas no lineales conectadas al mismo transformador de distribución. Como los convertidores

de frecuencia multi-pulsos, los filtros pasivos dan un rendimiento dependiente de la carga y de la estabilidad de la red.

El rendimiento de mitigación del filtro de armónicos avanzado VLT® AHF 010 o AHF 005 es comparable a las soluciones de 12 ó 18 pulsos, respectivamente, pero tiene una inmunidad más alta frente a cambios en la carga, desequilibrio en la tensión o predistorsión de la tensión.

Especialmente con intensidades inferiores a 300-400 A, el filtro AHF Danfoss ofrece una alternativa de bajo precio a los convertidores de frecuencia de 12 y 18 pulsos, incluso con un rendimiento armónico mejorado.

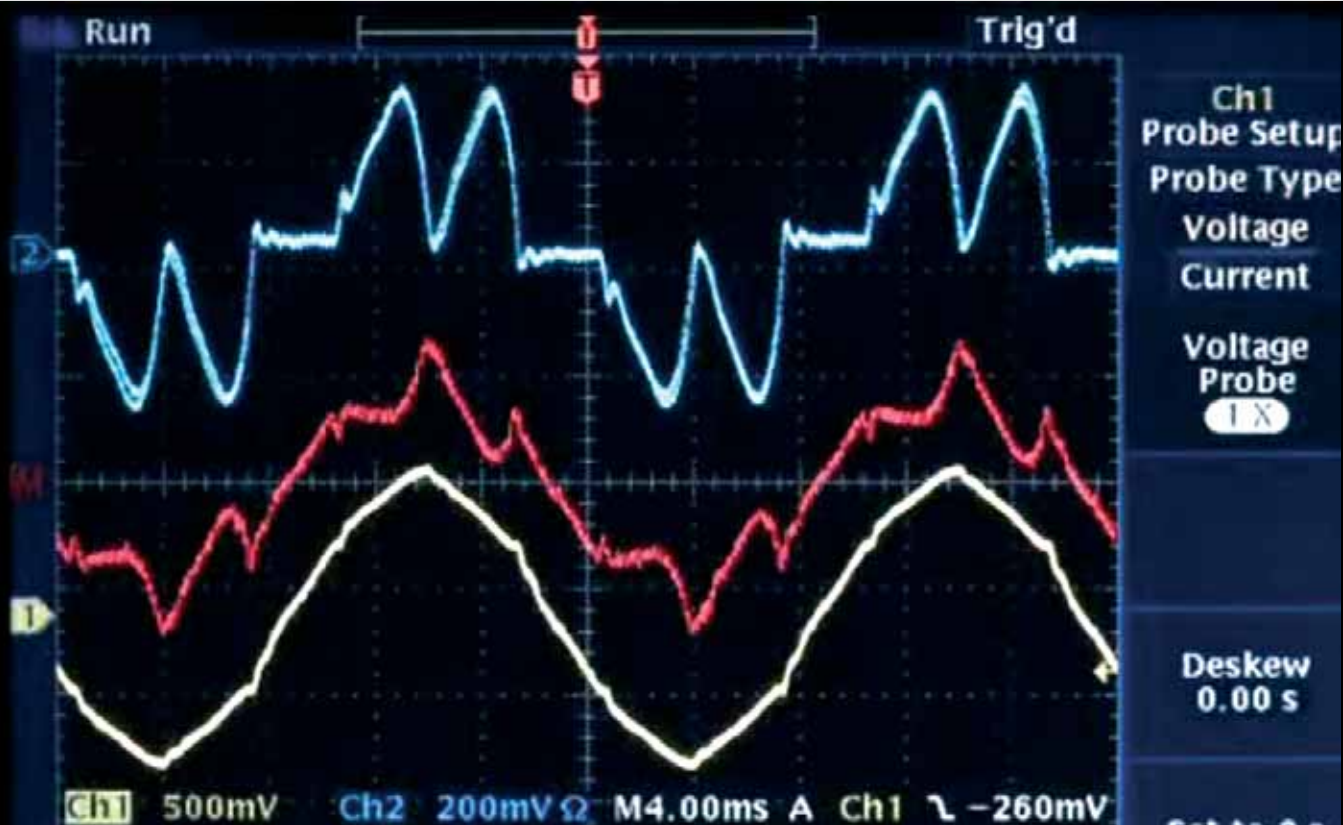
Ventajas de las bobinas de CA y CC

- De serie y a menudo integradas
- Reducción drástica de RMS
- Manejables/Fáciles
- Precio incluido en el convertidor de frecuencia

Ventajas de la CC

- Menos frecuencia a través de la bobina, y con ello menos pérdidas que con las bobinas de CA (mayor rendimiento)
- Tensión de CC más estable
 - vida útil del condensador más larga (menor rizado de CC)
 - Control más estable del motor
- Menor tamaño

Evitar la distorsión armónica de la tensión y corriente de red



Multi-pulsos

Los rectificadores de 12 y 18 pulsos se han considerado durante muchos años la solución típica para reducir la distorsión armónica de los convertidores de frecuencia. En teoría, las corrientes armónicas 5ª y 7ª (para 18 pulsos también la 11ª y la 13ª) son canceladas por transformadores desfasadores y por el uso de dos (o tres) rectificadores de diodos de seis pulsos.

Sin embargo, la reducción armónica mediante multi-pulsos tiene una desventaja significativa: la sensibilidad a la tensión de alimentación no ideal. Puesto que siempre hay presente algún desequilibrio de tensión o distorsión por armónicos de fondo, nunca llega a alcanzarse una cancelación completa de la 5ª y la 7ª (11ª y 13ª).

Filtrado activo

Los filtros activos son muy efectivos para reducir las oscilaciones armónicas hasta 2 kHz y se utilizan como alternativa a las bobinas incorporadas de CC o CA u otros filtros pasivos.

Para el filtrado activo de convertidores de frecuencia bajos en armónicos y de entrada activa, deben tenerse

en cuenta los efectos por encima de 2 kHz, generados por estas mismas unidades.

Es necesario tomar otras medidas para mantener limpia la alimentación de red. Los límites estándar en este rango de frecuencia más alto están todavía en fase de planificación.

Las frecuencias de conmutación de los filtros activos provocan un pico en la frecuencia de conmutación del propio filtro. Esto está por encima del rango de las normas de corriente, pero las perturbaciones de orden superior son de igual importancia. Conviene que el usuario pregunte al fabricante específicamente sobre los valores de emisión y las contramedidas apropiadas para garantizar la seguridad de funcionamiento de su planta.

Convertidor de frecuencia de bajos armónicos

Los convertidores de frecuencia de bajos armónicos son a menudo convertidores de entrada activa donde el rectificador de diodos del convertidor se intercambia por un módulo IGBT controlable que permite reinyectar energía en la línea.

Con el filtrado activo, la distorsión se vigila y analiza. Se inyecta entonces una corriente correctora en contrafase para eliminar la distorsión.

No obstante, el convertidor de frecuencia de bajos armónicos Danfoss es una combinación de un filtro activo y un convertidor de frecuencia de CA estándar. Se ha diseñado con el mínimo número posible de componentes en el trayecto de la corriente principal.

El circuito de mitigación activo es un trayecto paralelo que inyecta de la corriente en contrafase a los componentes de corriente indeseados del convertidor de frecuencia. Con pocos componentes en el trayecto de corriente principal, se consigue un alto rendimiento en comparación con otras soluciones para los armónicos. Aunque esta solución, como AFE, viene también a un precio ventajoso, el rendimiento de la inversión es más bajo que con los filtros pasivos tradicionales.

El filtrado activo mantiene la perturbación armónica baja en todo el rango de carga.

Los convertidores de frecuencia de bajos armónicos siguen teniendo el efecto secundario de una perturbación de la EMC aumentada, al igual que otras soluciones activas.

Herramienta de cálculo armónico

Simula las interferencias de armónicos con y sin filtro

Para evitar la sobrecarga y asegurar la calidad de la tensión de red, pueden utilizarse diversos métodos de reducción, evitación o compensación con los sistemas y dispositivos que producen corrientes armónicas.

Puede usted utilizar la herramienta de cálculo armónico VLT® MCT 31 para incluir contramedidas específicas en la fase de planificación y asegurar así la calidad de su sistema. La realimentación de red de los dispositivos electrónicos puede estimarse hasta dentro de 2,5 kHz, dependiendo de la configuración del sistema y los límites estándar.

El análisis incluye la indicación de cumplimiento de la norma.

Cálculo de la perturbación de armónicos

En www.danfoss.com puede usted descargarse la herramienta gratuita de cálculo armónico VLT® MCT 31 – la versión más actualizada del software de cálculo.

Su interfaz tipo Windows garantiza un manejo intuitivo del software.

El software está construido pensando en la comodidad del usuario y se ha limitado para incluir solamente los parámetros del sistema que son accesibles normalmente.

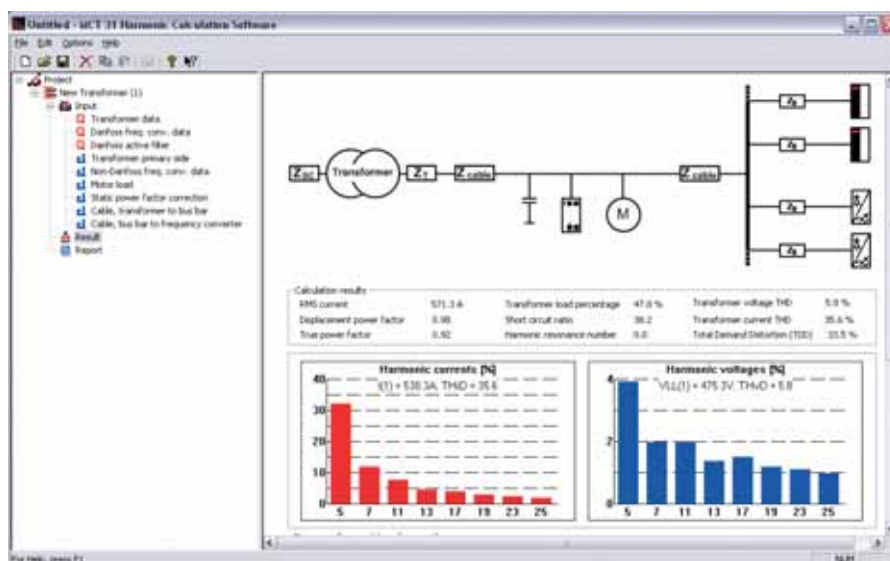
Los convertidores de frecuencia Danfoss VLT® ya están integrados y aceleran la introducción de datos.

Práctica documentación

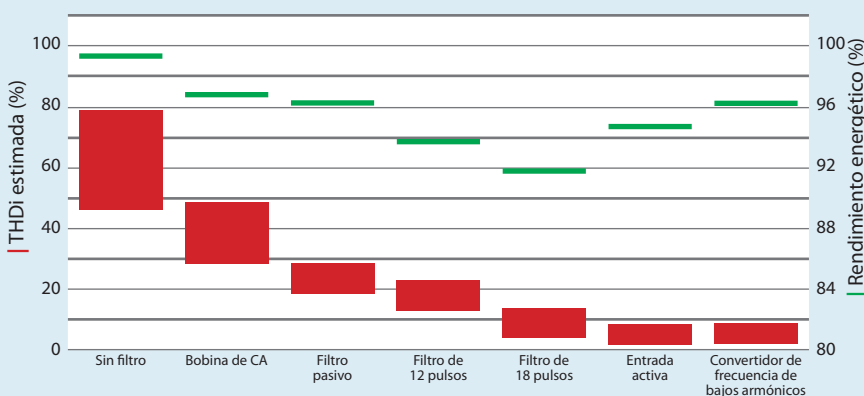
Todos los datos introducidos pueden ser clasificados, almacenados y recuperados y el software documenta todos los proyectos calculados de forma clara y detallada con solo apretar un botón.

Los resultados se muestran en una tabla o diagrama de barras para diferentes puntos de medición dentro de la configuración. La aplicación indica con señales de aviso dónde se sobrepasan los límites. Además de las corrientes se muestran también las tensiones de las oscilaciones armónicas.

La documentación se completa con un resumen general que incluye un diagrama de circuito que indica los estándares deseados.



Comparación de mitigación (combinación de convertidor de frecuencia y filtro)



Una comparación entre diferentes principios de mitigación de armónicos muestra que a una baja distorsión armónica le sigue un bajo rendimiento energético – excepto con filtrado activo, donde el rendimiento es relativamente bueno.

Filtro armónico avanzado



Los filtros AHF 005 y AHF 010 de Danfoss son filtros armónicos avanzados que no pueden compararse con filtros de trampa armónica tradicionales. Los filtros armónicos de Danfoss han sido especialmente diseñados para adaptarse a los convertidores de frecuencia Danfoss.

Conectando los filtros armónicos Danfoss AHF 005 o AHF 010 junto a un convertidor de frecuencia Danfoss,

la distorsión de corriente armónica devuelta a la red eléctrica se reduce al mínimo.

Los filtros armónicos avanzados Danfoss ofrecen soluciones rentables y muy resistentes específicamente para el rango de potencia baja.

Gama de productos

Tensión de línea

- 380 – 415 V CA (50 y 60 Hz)
- 440 – 480 V CA (60 Hz)
- 500 – 525 V (50 Hz)
- 690 V (50 Hz)

Intensidad del filtro

- 10 A – 390 A
- (Los módulos pueden colocarse en paralelo para una potencia mayor)

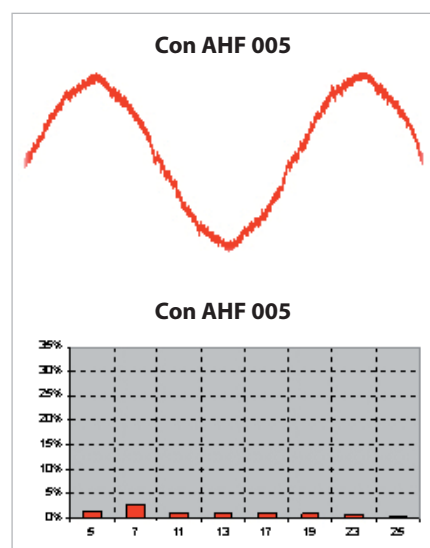
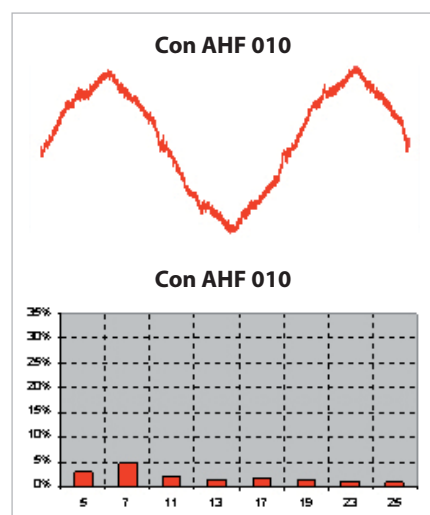
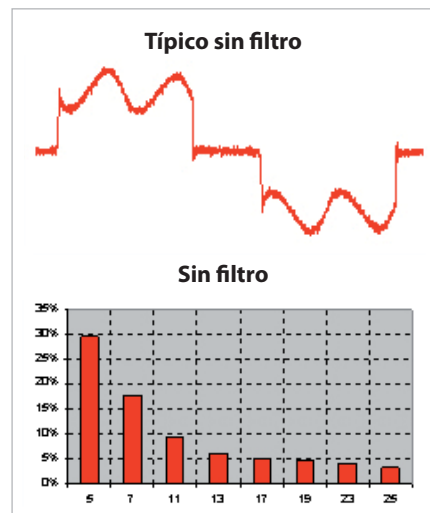
Nivel de protección

- IP 20

Funciones	Ventajas
Fácil de usar	
Pequeña carcasa compacta	Cabe en un cuadro eléctrico
Fácil de usar en adaptación de aplicaciones	Alta flexibilidad
Un módulo de filtro puede utilizarse para varios convertidores de frecuencia	Reduce los costes del sistema
Cumple la norma IEEE 519-1992 y la parte 1 de EN 61000-3-12	Instalación en entornos severos
Puesta en marcha sencilla	No es necesario realizar ajustes
No requiere mantenimiento de rutina	No hay costes de funcionamiento
Alto rendimiento	
El AHF 005 reduce la distorsión total de la corriente armónica en un 5% con un 100% de carga	Reduce la carga del transformador
El AHF 005 reduce la distorsión total de la corriente armónica en un 10% con un 100% de carga	Reduce la carga del transformador
Bajas pérdidas de filtrado	Alto rendimiento (> 0,98)

Especificaciones	
Tensión de línea	±10%
Frecuencia	+/- 5%
Intensidad de sobrecarga	160% durante 60 s
Rendimiento	0,98
Factor de potencia real	0,85 @ 50% de la carga 0,99 @ 100% de la carga 1,0 @ 150% de la carga
Temperatura ambiente	de 5 a 40° C sin reducción de potencia

Espectro de intensidad y distorsión a plena carga



Números de pedido

380 V – 415 V (50 Hz)			
IAHF,N	Motor utilizado normalmente (kW)	AHF 005	AHF 010
10 A	4, 5, 5	175G6600	175G6622
19 A	7, 5	175G6601	175G6623
26 A	11	175G6602	175G6624
35 A	15, 18, 5	175G6603	175G6625
43 A	22	175G6604	175G6626
72 A	30, 37	175G6605	175G6627
101 A	45, 55	175G6606	175G6628
144 A	75	175G6607	175G6629
180 A	90	175G6608	175G6630
217 A	110	175G6609	175G6631
289 A	132, 160	175G6610	175G6632
324 A		175G6611	175G6633
370 A	200	175G6688	175G6691
434 A	250	2 x 175G6609	2 x 175G6631
578 A	315	2 x 175G6610	2 x 175G6632
613 A	350	175G6610 + 175G6611	175G6632 + 175G6633

380 V – 415 V (60 Hz)			
IAHF,N	Motor utilizado normalmente (CV)	AHF 005	AHF 010
10 A	6	130B2540	130B2541
19 A	10, 15	130B2460	130B2472
26 A	20	130B2461	130B2473
35 A	25, 30	130B2462	130B2474
43 A	40	130B2463	130B2475
72 A	50, 60	130B2464	130B2476
101 A	75	130B2465	130B2477
144 A	100	130B2466	130B2478
180 A	125	130B2467	130B2479
217 A	150	130B2468	130B2480
289 A	200	130B2469	130B2481
324 A	250	130B2470	130B2482
370 A	300	130B2471	130B2483
434 A	350	130B2468 + 130B2469	130B2480 + 130B2481
578 A	450	2 x 130B2469	2 x 130B2481
648 A	500	2 x 130B2470	2 x 130B2482

440 V – 480 V			
IAHF,N	Motor utilizado normalmente (CV)	AHF 005	AHF 010
19 A	10, 15	175G6612	175G6634
26 A	20	175G6613	175G6635
35 A	25, 30	175G6614	175G6636
43 A	40	175G6615	175G6637
72 A	50, 60	175G6616	175G6638
101 A	75	175G6617	175G6639
144 A	100, 125	175G6618	175G6640
180 A	150	175G6619	175G6641
217 A	200	175G6620	175G6642
289 A	250	175G6621	175G6643
324 A	300	175G6689	175G6692
370 A	350	175G6690	175G6693
506 A	450	175G6620 + 175G6621	175G6642 + 175G6643
578 A	500	2 x 175G6621	2 x 175G6643

500 V – 525 V			
IAHF,N	Motor utilizado normalmente (kW)	AHF 005	AHF 010
10 A	4, 5, 5	175G6644	175G6656
19 A	7, 5, 11	175G6645	175G6657
26 A	15, 18, 5	175G6646	175G6658
35 A	22	175G6647	175G6659
43 A	30	175G6648	175G6660
72 A	37, 45	175G6649	175G6661
101 A	55, 75	175G6650	175G6662
144 A	90, 110	175G6651	175G6663
180 A	132	175G6652	175G6664
217 A	160	175G6653	175G6665
289 A	200	175G6654	175G6666
324 A	250	175G6655	175G6667
434 A	315	2 x 175G6653	2 x 175G6665
469 A	355	175G6652 + 175G6654	175G6664 + 175G6666
578 A	400	2 x 175G6654	2 x 175G6666

690 V			
IAHF,N	Motor utilizado normalmente (kW)	AHF 005	AHF 010
43 A	37, 45	130B2328	130B2293
72 A	55, 75	130B2330	130B2295
101 A	90	130B2331	130B2296
144 A	110, 132	130B2333	130B2298
180 A	160	130B2334	130B2299
217 A	200	130B2335	130B2300
289 A	250	130B2331 + 130B2333	130B2301
324 A	315	130B2333 + 130B2334	130B2302
370 A	400	130B2334 + 130B2335	130B2304

Convertidores de frecuencia de 12 pulsos VLT®

Armónicos reducidos y mayor estabilidad de red



Si se desea reducir los armónicos y aumentar la estabilidad de red para aplicaciones de alta potencia, el convertidor de frecuencia de 12 pulsos Danfoss VLT® ofrece una excelente solución.

Dos rectificadores estándar de 6 pulsos se conectan en paralelo con un sistema trifásico a través de un transformador desfasador de 30°.

Desfasando los bobinados secundarios, la suma de corrientes secundarias en la principal elimina los armónicos 5°, 7°, 17° y 19°.

Esto da como resultado una THiD de aprox. el 10% en comparación con una THiD del 30 al 50% en un convertidor de frecuencia de 6 pulsos con mitigación por bobina.

El convertidor de frecuencia de 12 pulsos Danfoss VLT® proporciona reducción de armónicos sin añadir componentes capacitivos, inductivos ni resistivos, que a menudo requieren un análisis de red extensivo para evitar potenciales problemas de resonancia en el sistema.

El VLT® de 12 pulsos es un convertidor de frecuencia variable de alto rendimiento construido con el mismo diseño modular que los populares convertidores de 6 pulsos y alta potencia que proporcionan una excepcional flexibilidad, durabilidad y fiabilidad en aplicaciones industriales exigentes.

Gama de potencias

- 250 kW – 1,4 MW

Rango de tensión

- 380 – 690 voltios

Caja

- IP21 / NEMA Tipo 1
- IP 54/NEMA Tipo 12

Plataforma del convertidor de frecuencia

- Convertidor de frecuencia VLT® HVAC FC 102
- Convertidor de frecuencia VLT® AQUA FC 202
- VLT® AutomationDrive FC 302

La solución perfecta para

- Redes de potencia suaves
- Reducir la distorsión armónica de la red
- Instalaciones accionadas por generador
- Aplicaciones reductoras, elevadoras
- Convertidores de frecuencia a aislar de la red

Ayuda a cumplir Normas sobre armónicos

- IEEE-519 1992
- EN 61000-2-4
- G5/4

Funciones	Ventajas
Plataforma de control común con convertidores más pequeños	Facilidad de uso; cuando se conoce un convertidor, se conocen todos
Dispositivos electrónicos de alimentación acreditados	Funcionamiento fiable
Diseño modular	Los componentes son accesibles desde la parte frontal para un fácil mantenimiento Sustitución fácil y rápida
Refrigeración de canal posterior	Necesidades de mantenimiento reducidas Vida útil del convertidor más larga
Sistemas de protección Rittal TS8 en IP 21 (NEMA1) o IP 54 (NEMA 12)	Permite fácil ampliación
Filtro RFI de clase A1	EMI/RFI reducido sin necesidad de filtros externos
Reactores del enlace de CC	Armónicos reducidos por toda la red. Reducidas pérdidas para un alto rendimiento del sistema
Fusibles de CC	Protección independiente de inversores
Placa PCB barnizada	Protección contra entornos corrosivos
Impacto reducido de los armónicos	Riesgo reducido de resonancia en el sistema Funcionamiento irregular reducido del equipamiento instalado Averías en el equipamiento reducidas

400 V CA				
Sobrecarga normal		Sobrecarga alta		Bastidor
amperios	kW	amperios	kW	
600	315	480	250	F0
648	355	600	315	
745	400	658	355	
800	450	695	400	
880	500	800	450	F5
990	560	880	500	
1120	630	990	560	
1260	710	1120	630	
1460	800	120	710	F6
1720	1000	140	800	

460 V				
Sobrecarga normal		Sobrecarga alta		Bastidor
amperios	HP	amperios	HP	
540	450	443	350	F0
590	500	540	450	
678	550	590	500	
730	600	678	550	
780	650	730	600	F5
890	750	780	650	
1050	900	890	750	
1160	1000	100	900	
1380	1200	110	1000	F6
1530	1350	1380	1200	

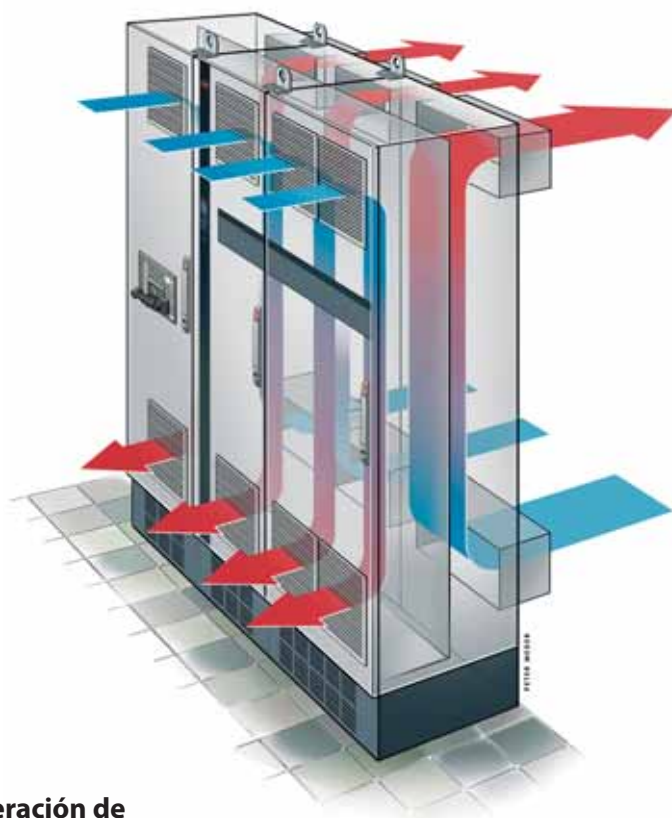
575 V				Bastidor
Sobrecarga normal		Sobrecarga alta		
amperios	HP	amperios	HP	
540	450	443	350	F0
590	500	540	450	
678	550	590	500	
730	600	678	550	
780	650	730	600	F5
890	750	780	650	
1050	900	890	750	
1160	1000	100	900	
1380	1200	110	1000	F6
1530	1350	1380	1200	

690 V				Bastidor
Sobrecarga normal		Sobrecarga alta		
amperios	kW	amperios	kW	
450	400	380	355	F0
500	500	410	400	
570	560	500	500	
630	630	570	560	
730	710	630	630	F5
850	800	730	710	
945	900	850	800	
1060	1000	945	900	
1260	1200	110	1000	F6
1415	1400	120	1200	

Tamaños de protección [mm]			
Bastidor	Profundidad	Anchura	Altura
F0		800	
F5	2280	1600	607
F6		2000	

Especificaciones

Opciones de control y comodidad	Suministro de alimentación regulado de 24 V CC Circuito protegido por fusible de 30 A Arrancadores manuales del motor Terminales NAMUR
Filtros dU/dt	Para proporcionar aislamiento del motor, corrección de la protección con opciones para programar las tareas prioritarias
Filtros senoidales	(Filtros LC): reducen el ruido del motor
Opciones de protección	Bloqueos de puertas Luces de alojamiento y prácticos enchufes de alimentación Radiadores espaciales y termostato
Opciones de aplicación modulares	Las tarjetas de «conectar y usar» facilitan las actualizaciones de los convertidores, el arranque y el mantenimiento
Opciones de supervisión	RCD (Dispositivos de corriente diferencial) IRM (Monitor de resistencia de aislamiento) Supervisión de la temperatura del motor
Opciones de alimentación	Clase A2 RFI Desconectar (interruptor de red) (6) Fusibles semiconductores de CA



Refrigeración de canal posterior

Nuestro diseño exclusivo utiliza un canal posterior entubado para llevar el aire de refrigeración sobre las trampas de calor con un flujo de aire mínimo a través del área de los dispositivos electrónicos.

Esto permite expulsar el 85% de las pérdidas de calor directamente fuera

de la caja, mejorando la fiabilidad y prolongando la vida útil al reducir drásticamente el aumento de la temperatura y la contaminación de los componentes electrónicos. Hay un sello IP 54 entre el conducto de refrigeración de canal posterior y el área de los componentes electrónicos del convertidor de bajos armónicos VLT®.

Convertidor de frecuencia de bajos armónicos VLT®

Los convertidores de frecuencia VLT® AQUA, VLT® AutomationDrive y VLT® HVAC están disponibles en versiones de bajos armónicos



Mientras el rendimiento de otras tecnologías de bajos armónicos depende de la estabilidad de la red y la carga o afecta al motor bajo control, los nuevos convertidores de

frecuencia de bajos armónicos Danfoss VLT® regulan de forma continua las condiciones de la red y de la carga sin afectar al motor conectado.

Los convertidores de frecuencia de bajos armónicos VLT® cuidan el motor, con pulso de salida & tensiones de eje compatibles con los motores que cumplen con IEC 60034-17/25 & NEMA-MG1-1998 parte 31.4.4.2), de serie en los convertidores VLT®.

El convertidor de frecuencia de bajos armónicos VLT® presenta la misma estructura modular que nuestros convertidores estándar de alta potencia y comparte similares características: alto rendimiento energético, refrigeración de canal posterior y manejo fácil para el usuario.

El convertidor de frecuencia de bajos armónicos VLT® cumple las recomendaciones sobre armónicos más estrictas y proporciona al usuario una completa lectura de datos del rendimiento de la unidad hacia la red, incluido un resumen gráfico del comportamiento de la red.

La solución perfecta para

- Cumplir las más estrictas recomendaciones/normas sobre armónicos
- Instalaciones accionadas mediante generador
- Instalación con generador de reserva
- Redes de potencia débiles
- Instalación de convertidores de frecuencia en redes con capacidad sobrante de potencia limitada

Rango de tensión

- 380 – 480 V CA 50 – 60 Hz

Gama de potencias

132 – 630 kW Sobrecarga alta/
160 – 710 kW Sobrecarga normal
(Bastidores de convertidor coincidentes D, E y F)

Nivel de protección

- IP 21 / NEMA 1, IP 54 Híbrido

Funciones	Ventajas
Ahorro de energía	Menores costos de explotación
Funciones de ahorro de energía (por ejemplo, modo reposo, modo espera). Frecuencia de conmutación variable para unas menores pérdidas de conmutación. Alto rendimiento del producto con cambios en la red.	Ahorro de energía
Armónicos reducidos	Mejor factor de potencia/carga reducida en la red de alimentación Menores pérdidas en transformador, equipos de conmutación y cables
Refrigeración de canal posterior (85% del calor disipado a través del canal posterior)	Menos refrigeración de la sala de control Menor consumo de energía del ventilador
Robustez sin igual	Tiempo de actividad máximo
Protección robusta	Sin mantenimiento
Concepto único de refrigeración, sin circulación de aire ambiente sobre los componentes electrónicos	Funcionamiento sin averías en entornos severos
PCBs barnizados	Funcionamiento sin averías en entornos severos
Probado en fábrica al 100%	Funcionamiento sin incidentes
Máxima mitigación posible de armónicos	Ahorro de coste inicial y de funcionamiento
THiD máxima 5%	Cumple las normas/recomendaciones más estrictas sobre armónicos
Resistente frente a desequilibrio de tensión y predistorsión de la red	Capacidad en red del transformador/generador optimizada, más convertidores de frecuencia en el mismo transformador
Regulación dinámica a los cambios de carga	Optimización de la energía
Todo integrado	Inversión reducida
Concepción modular y amplia gama de opciones	Baja inversión inicial con máxima flexibilidad y posibilidad de mejoras posteriores
Control E/S descentralizado mediante comunicación serie	Coste de cableado reducido y controlador externo de E/S
Filtros EMC RFI integrados	Cumple EN 55011 (A1 opcional, A2 estándar)
Fácil de usar	Ahorro en coste de puesta en marcha y funcionamiento
Display gráfico galardonado, 27 idiomas	Puesta en marcha y funcionamiento eficaces
Vista general completa de las condiciones de red	Reducido esfuerzo de test
Puntual seguimiento de las condiciones de la red	Reducido esfuerzo de test

Software para PC MCT 10

Ideal para la puesta en marcha, mantenimiento, supervisión y registro de rendimiento.

Conforme a la norma RoHS

Los convertidores de frecuencia de bajos armónicos VLT® han sido fabricados respetando el medio ambiente y cumplen con la directiva RoHS.

Opciones

■ Filtros dU/dt:

Aislamiento protector del motor

■ Filtros senoidales (LC):

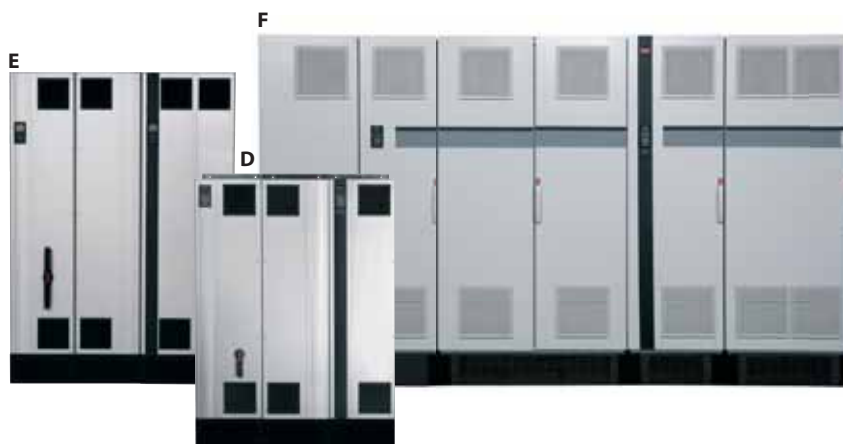
Reducen el ruido del motor

Refrigeración de canal posterior

Nuestro diseño exclusivo utiliza un canal posterior entubado para llevar el aire de refrigeración sobre las trampas de calor con un flujo de aire mínimo a través del área de los dispositivos electrónicos. Esto permite expulsar el 85% de las pérdidas de calor directamente fuera de la caja, mejorando la fiabilidad y prolongando la vida útil al reducir drásticamente el aumento de la temperatura y la contaminación de los componentes electrónicos. Hay un sello IP 54 entre el conducto de refrigeración de canal posterior y el área de los componentes electrónicos del convertidor de bajos armónicos VLT®.

Especificaciones

Mitigación de armónicos rendimiento	< 5% THD Cumplen los niveles individuales de armónicos de IEEE 519 para ISC/IL>20 Cumplen EN/IEC61000-3-4/IEC61000-3-12
Factor de potencia real	> 0,98
Factor de desplazamiento	> 0,98
Software para PC & interfaz de usuario	Función de herramienta de puesta en marcha Función de ajustes de configuración e instalación Función de ajustes de usuario e información Función de panel de control Función de registro de datos y eventos Función de supervisión de red y medición Función de carga del filtro y estado Función de actualización del software
Regulación LCP	Archivo UL. Marca CE, cULus (UL508C) y c-tick (AS/NZS 2064) Directrices de mitigación de armónicos IEEE519 / EN 61000-3-xx Inmunidad a sobretensiones IEEE587/ANSI C62.41/ EN61000-4-5 Compatibilidad electromagnética EN 55011 Seguridad/Diseño EN 50178, EN 60146
Temperatura ambiente	De -10° C a +45 °C, hasta 1000 m por encima del nivel del mar, con una humedad relativa del 5% – 85%, clase 3K3 (funciones a mantener hasta un 95% de HR sin condensación)
Fusibles de protección	Opcionales
Filtrado RFI	Clase A2 RFI; Clase A1 RFI opcional
Refrigeración	Refrigerado por aire con refrigeración principal a través de canal posterior



400 V CA (380 – 480 V CA)						
Sobrecarga normal		Sobrecarga alta		Bastidor	Dimensiones	Peso
Potencia	Intensidad	Potencia	Intensidad		Alto x Ancho x Fondo	
kW	[A]	kW	[A]		IP 21 [mm]	kg
160	315	132	260	D	1740 x 1260 x 380	380
200	395	160	315			380
250	480	200	395			406
315	600	250	480	E	2000 x 1440 x 500	596
355	658	315	600			623
400	745	355	658			646
450	800	400	695			646
500	880	450	800	F	2200 x 3700 x 600	2009
560	990	500	880			2009
630	1120	560	990			2009
710	1260	630	1120			2009

Filtro activo avanzado VLT® AAF 005



Los filtros activos avanzados Danfoss eliminan la distorsión armónica de las cargas no lineales y mejoran el factor de potencia del sistema.

Los acreditados componentes electrónicos de alimentación VLT® restablecen la potencia senoidal óptima y el factor de potencia de la unidad generando e inyectando corrientes desfasadas armónicas y reactivas.

Su construcción modular ofrece las mismas características que nuestra serie VLT® de alta potencia, incluido su

alto rendimiento energético, fácil manejo, refrigeración por canal posterior y altos grados de protección.

Los filtros activos avanzados Danfoss pueden compensar convertidores de frecuencia individuales VLT® como una solución integrada y compacta, o pueden instalarse como solución compacta e independiente en un punto común de acoplamiento, compensando diversas cargas simultáneamente. Los filtros activos Danfoss pueden funcionar a un nivel de tensión medio a través de un transformador reductor.

La solución perfecta para

- Restablecer redes débiles
- Aumentar la capacidad de la red
- Aumentar la potencia de un generador
- Satisfacer las exigencias de retroajuste compacto
- Proteger entornos sensibles
- Aprovechar ahorros de energía

Rango de tensión

- 380 – 480 V CA 50 – 60 Hz

Gama de potencias

190 A, 250 A, 310 A, 400 A, 500 A.
Pueden conectarse en paralelo hasta 4 unidades para una potencia mayor.

Nivel de protección

- IP 21, IP 54 Híbrido

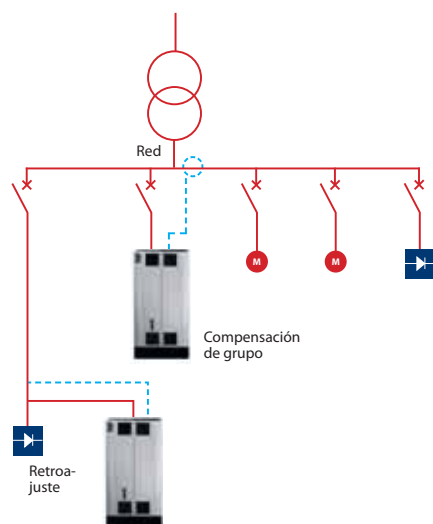
Funciones	Ventajas
Ahorro de energía	Menores costos de explotación
Corrección del factor de potencia y dedicación de la prioridad de control Se adapta automáticamente a los cambios en la red	Ahorro de energía
Armónicos reducidos	Mayor rendimiento del transformador Pérdidas en cables reducidas
Refrigeración de canal posterior (85% del calor disipado a través del canal posterior)	Menos refrigeración de la sala de control Menor consumo de energía del ventilador
Fiable	Tiempo de actividad máximo
Continúa funcionando si se sobrecarga Gran resistencia frente a distorsión de fondo y desequilibrio de tensión Funciones de autoprotección	Más tiempo de actividad
Opcionalmente, interruptor y fusibles de desconexión de la red	No es necesario un interruptor externo
Refrigeración de canal posterior	Temperatura del panel más baja Vida útil más larga
Placa PCB barnizada	Protección aumentada frente al polvo
Retroajuste sin desmontar el equipamiento existente	Ahorra tiempo y dinero
Fácil de usar	Ahorro de coste inicial y de funcionamiento
Panel de control (LCP) de serie galardonado	Puesta en marcha y funcionamiento eficaces
El mismo armario compacto montado en pared que el convertidor de frecuencia	Bien conocido y de fácil instalación en pequeños espacios
Diseño modular	Permite una rápida instalación
Muchos componentes comunes con nuestros convertidores de frecuencia	Mantenimiento fácil y rápido
Adaptación automática del sensor de corriente	Menor esfuerzo en la puesta en marcha
Compatible con el software VLT®	Ahorro de tiempo de puesta en marcha Permite apoyo al análisis

Software para PC MCT 10

Ideal para la puesta en marcha, mantenimiento, supervisión y registro de rendimiento.

Conforme a la norma RoHS

El filtro activo VLT® ha sido fabricado respetando el medio ambiente y cumple con la directiva RoHS.



Especificaciones

Requisitos CT	Tres transformadores de corriente (CT) estándar conectados durante la instalación en las fases L1, L2 y L3
Modos de funcionamiento	Modo 1: Mitigación de armónicos Modo 2: Mitigación de armónicos y corrección del factor de potencia con opciones para programar las tareas prioritarias
Rendimiento de mitigación de armónicos	< 5 % THD de la corriente de carga nominal no lineal en el PCC
Control de armónicos	Control individual de armónicos para armónicos impares del 5° al 25° triples excluidos. Plena compensación de todos los armónicos de 2° al 40° y corrección del factor de potencia.
Compatibilidad	El equipamiento es compatible para instalación en campo con los filtros activos existentes
Software para PC & interfaz de usuario	Función de herramienta de puesta en marcha Función de ajustes para configuración e instalación Función de ajustes de usuario e información Función de panel de control Función de registro de datos y de eventos Función de supervisión de red y de mediciones Función de carga del filtro y estado Función de actualización del software
Regulación LCP	Archivo UL. Marca CE, cULus (UL508C) y c-tick (AS/NZS 2064) IEEE519 / EN61000-3-xx Directivas de mitigación de armónicos Inmunidad a sobretensiones IEEE587/ANSI C62.41/ EN61000-4-5 Compatibilidad electromagnética EN55011 EN50178, EN60146 Seguridad/Diseño
Temperatura ambiente	De -10 °C a +45 °C, hasta 1000 metros por encima del nivel del mar, con una humedad relativa del 5% – 85%, clase 3K3 (funciones a mantener hasta un 95% HR sin condensación)
Fusibles de protección	Opcionales
Filtrado RFI	Clase A2 RFI; Clase A1 RFI opcional
Refrigeración	Refrigerado con aire con refrigeración principal a través de canal posterior
Transductor de corriente estándar	Corriente secundaria nominal 1 A y 5 A Potencia aparente nominal > 5 VA Precisión clase 0,5 o mejor



400 V CA (380 – 480 V CA)														
Total Intensidad [A]	Nº de pedido	Bastidor	Dimensiones Alto*Ancho*Fondo	Peso	Máx. reactivos [A]	Máx. armónicos [A]	Máx. compensación individual de armónicos [A]							
	RFI A2, IP 21, T4		IP 21, IP 54				I ₅	I ₇	I ₁₁	I ₁₃	I ₁₇	I ₁₉	I ₂₃	I ₂₅
190	AAF005A190T4E21H2GCxx	D	1740*840*380 mm	293 kg	190	170	133	95	61	53	38	34	30	27
250	AAF005A250T4E21H2GCxx	E	2000*840*500 mm	352 kg	250	225	175	125	80	70	50	45	40	35
310	AAF005A315T4E21H2GCxx				310	280	217	155	99	87	62	56	50	43
400	AAF005A400T4E21H2GCxx	F	2200*2300*600 mm	1004 kg	400	360	280	200	128	112	80	72	64	56
500	AAF005A500T4E21H2GCxx				500	450	350	250	160	140	100	90	80	70



Protección del Medioambiente

Los productos VLT® se fabrican con máximo respeto hacia el medioambiente tanto físico como social. Todas las actividades se planifican y se realizan teniendo en cuenta al empleado, el ambiente de trabajo, y el ambiente externo. La producción se lleva a cabo sin ruidos, humo, u otros agentes contaminantes, y asegura la correcta disposición de los productos.

UN Global Compact

Danfoss ha firmado el documento de las Naciones Unidas – UN Global Compact – de responsabilidad social y medioambiental y nuestras compañías actúan de modo responsable en las sociedades en cada país.

Directivas EU

Todas las fábricas están certificadas de acuerdo al estándar ISO14001 y cumplen las Directivas EU para la Seguridad General de Productos (GPSD) y la Directiva de Máquinas. Danfoss Drives está implementando en todas las series de productos la Directiva EU respecto a Sustancias Peligrosas en Equipos Eléctricos (RoHS) y está diseñando todos sus productos de acuerdo a la Directiva EU sobre Desechos de Equipos Eléctricos y Electrónicos (WEEE).

Impacto de Productos

Un año de producción de VLT® ahorrará la energía equivalente a una planta de energía por fusión. Mejores procesos de control al mismo tiempo mejoran la calidad de los productos y reducen el mal gusto y desecho de productos.

Todo sobre VLT®

Danfoss Drives es el líder mundial entre los fabricantes de Convertidores de Frecuencia – y aún creciendo en cuota de mercado.

Dedicados a Drives

La dedicación ha sido la palabra clave desde que en 1968, Danfoss introdujo al mundo el primer Convertidor de Frecuencia en producción en serie para motores de CA – denominado VLT®.

Dos mil empleados desarrollan, fabrican, venden y dan servicio a Convertidores de Frecuencia y Arrancadores Suaves en más de 100 países, especializados únicamente en estos dos productos.

Inteligente e Innovador

Los diseñadores de Danfoss Drives han adoptado principios totalmente modulares tanto en el desarrollo como en el diseño, producción y configuración de los productos fabricados.

Las futuras características se desarrollan en paralelo con las más avanzadas plataformas tecnológicas. Esto permite que el desarrollo de todos los elementos se lleve a cabo en para-

lelo y al mismo tiempo, reduciendo tiempos de introducción al mercado y asegurando que los clientes siempre disfruten de los beneficios de los últimos avances.

Depende de expertos

Tenemos la responsabilidad de cada elemento en nuestra producción. El hecho de que desarrollemos y fabriquemos nuestras propias características, hardware, software, módulos de potencia, tarjetas electrónicas, y accesorios, es su garantía de productos fiables.

Soporte Local – Globalmente

Los convertidores de frecuencia VLT® funcionan en aplicaciones a lo largo de todo el mundo, y los expertos de Danfoss Drives están disponibles en más de 100 países listos para dar soporte al cliente, con ayuda en aplicaciones y servicio, siempre que lo necesite. Los expertos de Danfoss Drives no paran hasta que los desafíos de los variadores de los clientes son resueltos.

