

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

# Optimice procesos y ahorre energía con nuestros convertidores de frecuencia VLT<sup>®</sup> específicos para la industria química

Consiga un éxito sostenible con un único proveedor

## 690V

convertidores de frecuencia

en todo rango de potencias que reducen los costes y aumentan la eficiencia de cualquier aplicación con accionamiento de motor de una planta química

[www.danfoss.com/spain](http://www.danfoss.com/spain)

**VLT**<sup>®</sup>  
THE REAL DRIVE



# Modular y adaptable Soluciones adaptadas a cualquier aplicación

Convertidores de frecuencia que reducen los costes del sistema y optimizan la seguridad de su planta

## Sea más competitivo

A la hora de realizar la puesta en marcha de una nueva planta o de convertir una ya existente, la única forma de conseguir que sus soluciones con variador de velocidad sean rápidas y eficaces durante la planificación e implementación, es hacer uso de la experiencia y conocimiento de los proveedores.

Como proveedor de tecnología de convertidores de frecuencia, Danfoss le ofrece más de 40 años de experiencia en todo el mundo. Tanto si necesita un módulo, un armario de control o un sistema completo de variador con motor incluido, los especialistas de Danfoss están a su disposición para ofrecer soluciones adaptadas a las características específicas de su planta:

- diseño profesional del convertidor de frecuencia realizado por especialistas de Danfoss
- un presupuesto competitivo
- puesta en marcha del equipo realizada por Danfoss y sus experimentados socios
- instrucciones y formación específica sobre la solución
- servicio completo con tiempos de respuesta rápidos, incluso durante el funcionamiento

La amplia gama de equipos avanzados VLT® AutomationDrive ofrece todas las características de los convertidores de frecuencia de forma económica, sin compromisos, para convertidores estándar o de alto rendimiento.

Cuando haya elegido su configuración, Danfoss le enviará una unidad totalmente montada y probada desde sus modernas plantas de producción.



Los nuevos alojamientos de bastidor D son los más pequeños de su clase.

Las unidades VLT® AutomationDrive parten de un concepto de diseño modular que las hace extraordinariamente versátiles. Con un rango de potencia de hasta 1,4 MW, los convertidores de frecuencia pueden complementarse con una amplia gama de funciones adicionales especialmente adecuadas para la industria química.

Los convertidores de frecuencia combinan una arquitectura de sistema flexible, que permite adaptarse a aplicaciones específicas, y una interfaz de usuario idéntico para todas las clases de potencia.

## 690 V

Con las nuevas versiones de 690 V de las unidades VLT® Automation-

Drive, con intervalos de potencia de entre 1,1 y 75 kW, puede elegir entre una gran variedad de convertidores eficientes, fiables y compactos para instalaciones en plantas de producción exigentes con redes de alimentación a 690 V.

Los nuevos convertidores de frecuencia a 690 V son de los más pequeños del mercado.

## Bastidor reducido, alto rendimiento

Las nuevas versiones de bastidor D de VLT® AutomationDrive son entre un 25 y un 68 % más pequeñas que sus predecesoras.



## Potencias de salida

Los convertidores de frecuencia VLT® Automation-Drive están disponibles con las siguientes potencias de salida o tensión:

3 x 200 – 240 V .....0,25 – 37 kW

3 x 380 – 500 V.. 0,37 – 1100 kW

3 x 525 – 600 V .....0,75 – 75 kW

3 x 525 – 690 V .....1,1 – 1400 kW

Esta reducción de tamaño es posible gracias a los innovadores módulos de potencia y a la gestión eficiente del calor.

Digamos que el rey en la reducción de tamaño es el convertidor de frecuencia de 250 kW, ya que es de los más pequeños de su clase de potencia y, aunque parezca increíble, cuenta con la clasificación de protección IP 54.

A pesar de sus dimensiones compactas, todas las unidades están equipadas con bobinas de choque de enlace CC y filtros de EMC para minimizar las interferencias de red y los problemas de EMC.

Todos los equipos del nuevo tamaño bastidor D están disponibles en versión IP 20 y IP 21/IP 54.

La versión IP 20 está optimizada para montaje en armario y cuenta con terminales de potencia cubiertos para evitar el contacto accidental. La unidad también se puede suministrar con fusibles o magnetotérmicos opcionales en el mismo tamaño. Los cables de alimentación y de control se conectan de forma separada por la parte inferior del variador.





## Aumente la seguridad Opciones y accesorios

Los convertidores de frecuencia VLT® AutomationDrive son el futuro y pueden configurarse de forma individual con las funciones de seguridad adicionales requeridas por la industria química mediante opciones y accesorios especiales.

### Placas de circuito con revestimiento

Las tarjetas electrónicas de los equipos VLT® AutomationDrive FC 302 viene revestidas de serie y cumplen con la clase 3C2 de la normativa (CEI 60721-3-3). En caso de utilizarse en entornos extremos, es posible elegir un revestimiento especial, de acuerdo con la normativa de la clase 3C3. Todas las versiones de 690 V cumplen la normativa de la clase 3C3.

### Seguridad funcional hecha a medida

El convertidor de frecuencia viene de serie con la función de parada de seguridad (desconexión segura de par), que cumple la norma EN ISO 13849-1 PL d y SIL 2, de acuerdo con CEI 61508 de modo de baja demanda y alta demanda. Las funciones de seguridad pueden ampliarse para

incluir modo de velocidad fija segura, SS1, SLS, SMS, SSM, etc. con el módulo de opción de seguridad MCB serie 140 de VLT® y el módulo de opción de seguridad MCB serie 150 de VLT®.

La opción MCB 140 ofrece una separación completa de los parámetros del convertidor y de seguridad, así como una arquitectura de procesador interno para el convertidor. El módulo puede utilizarse en aplicaciones muy exigentes que cumplan la ISO 13849-1 hasta PL e, y ofrece funciones como Parada de seguridad 1 (SS1), Velocidad limitada segura (SLS) y Velocidad máxima segura (SMS), control de contactores externos y monitorización y desbloqueo de la puerta de seguridad.

Por su parte, la serie MCB 150 está directamente integrada en el conver-

tidor de frecuencia y está lista para conectarse en cualquier momento a los sistemas habituales de bus de seguridad. El módulo cuenta con la certificación ISO 13849-1 y CEI 61508 para uso en aplicaciones de alta y baja carga y dispone de la funcionalidad SS1 y SLS.

La configuración de parámetros está totalmente integrada en la herramienta de ingeniería del convertidor de frecuencia VLT® MCT 10 de Danfoss y permite un arranque sencillo y un mantenimiento fácil.

Entre las principales ventajas están un diagnóstico sencillo y los documentos de certificaciones necesarios para las pruebas de aceptación de seguridad, que son compatibles con la herramienta de ingeniería.

## Soluciones de seguridad

- Opción de seguridad MCB 140/MCB 150 de VLT®
- Tarjeta de termistor PTC MCB 112 de VLT®
- Homologación ATEX
- Protección de motores Ex independientemente de su fabricante



### Seguridad integrada y ampliable

La opción de tarjeta del termistor PTC MCB 112 de VLT® con certificación PTB puede utilizarse para controlar los motores Ex d y Ex e y cuenta con la certificación CEI 61508 para uso en aplicaciones de baja demanda

Esta opción ha sido desarrollada por Danfoss en colaboración con Ziehl Industrietechnik y puede utilizarse como único dispositivo de protección para motores a prueba de explosiones aptos para uso con convertidores de frecuencia. De esta forma se reduce el número de componentes exteriores, se ahorra un espacio valioso en el armario y se reduce el cableado.

MCB 112 es apto para conectar y controlar sensores PTC que cumplan DIN 44081 y DIN 44082.

Por supuesto, hay integrado un sistema de detección de cortocircuitos y circuitos abiertos en el circuito del sensor.

### Homologación ATEX en los motores Ex e

Los convertidores de frecuencia VLT® AutomationDrive FC 302 también se pueden usar para controlar motores compatibles con convertidores de frecuencia con homologación ATEX de cualquier fabricante, en las zonas 1 y 2 (gas) y en las zonas 21 y 22 (polvo). Con la opción MCB 112 PTC, el usuario puede implementar el control de temperatura con homologación ATEX directamente en el convertidor de frecuencia.

Además, FC 302 ofrece una función de control específica que permite utilizar motores Ex e con homologación ATEX aptos para uso con convertidores de frecuencia. Los datos necesarios para la función de control se encuentran en las placas de características de los motores Ex e autorizados. El usuario puede introducir estos datos durante la puesta en servicio, a través del panel de control o del software de programación de la herramienta de control MCT 10 de VLT®.

### Control de corriente residual universal

El módulo de control de fallos externos de corriente detecta de forma fiable fallos de aislamiento en equipos que funcionan con sistemas de red IT o TN. Además de ofrecer protección contra fallos repentinos de aislamiento, el módulo ayuda al mantenimiento preventivo al detectar el deterioro gradual del aislamiento del equipo.

Para garantizar un funcionamiento fiable, este pequeño módulo también se controla a sí mismo. El módulo puede controlar un único convertidor de frecuencia y también proteger grupos completos de convertidores en caso de que sea necesario.

El kit de conexión totalmente preconfigurado permite una puesta en servicio rápida y sencilla. No es necesario configurar los parámetros de control.



## Diseñado para proteger Módulo químico

El módulo químico es un paquete que se adapta a las necesidades específicas de la industria química y proporciona todos los dispositivos de protección que son necesarios para el funcionamiento de los motores Ex d.

Entre estos se incluye la opción PTC, que ofrece apagado de seguridad en caso de fallos para proteger el motor. Como alternativa, también está disponible la desconexión de red forzada. Los filtros y bobinas de choque de enlace de CC integrados de serie

permiten utilizar VLT® AutomationDrive FC 302 con cables de motor muy largos, de forma que se pueda colocar el convertidor de frecuencia fuera de la zona de peligro de explosión.

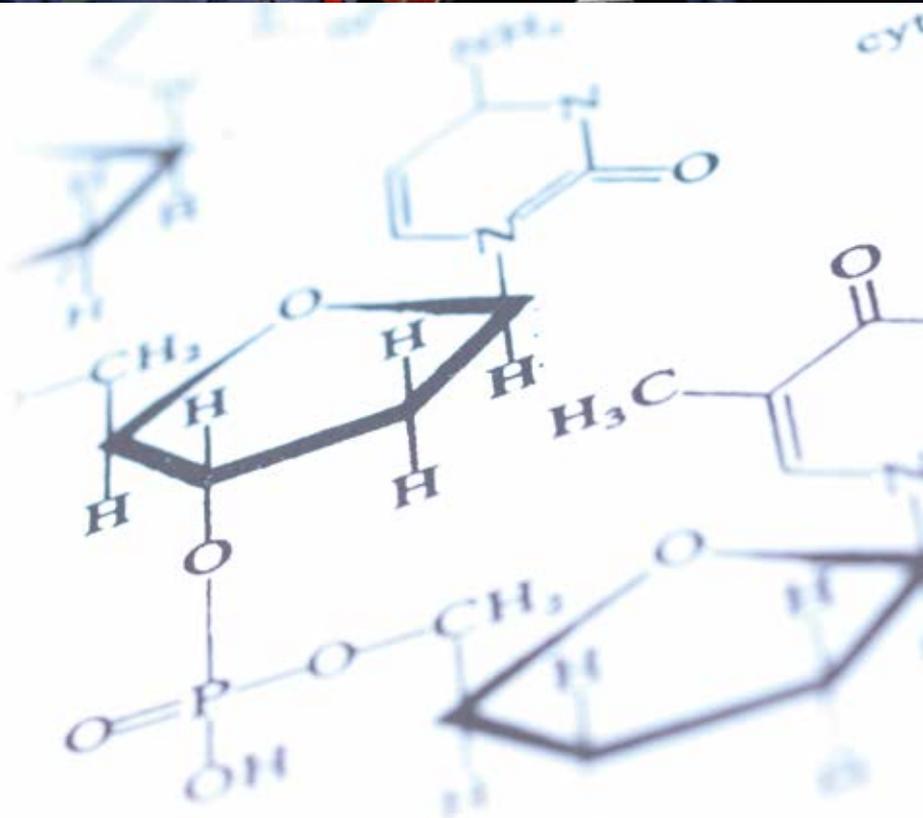
La longitud del cable de motor es de 150 m con cable apantallado o hasta 300 m con cable no apantallado. El filtro de onda sinusoidal integrado en el módulo químico permite utilizar cable no apantallado sin dejar de cumplir todos los requisitos de eliminación de interferencias de radio en

el funcionamiento de EN 55011 Clase A1. Esto también reduce la tensión del motor, lo cual permite cumplir la recomendación 38 de NAMUR.

Si lo desea, también es posible montar en el lateral una opción con 8 salidas de relé libres de potencial conmutadas y salidas analógicas adicionales. Esta ampliación permite implementar asignaciones de terminales NAMUR según la recomendación 37 de NAMUR.



*El módulo químico de Danfoss ofrece la protección necesaria para el uso con motores Ex.*



# Una protección EMC óptima para un funcionamiento de planta fiable y sin interrupciones

Como usuario o ingeniero de planta, tiene dos formas de garantizar la compatibilidad electromagnética.

La primera opción es suprimir las interferencias en la fuente, reduciendo o eliminando la emisión de interferencias.

La segunda, es aumentar la inmunidad a las interferencias del dispositivo o sistema, para eliminar o reducir significativamente la sensibilidad a interferencias.

## Configuración conforme con EMC de serie

VLT® AutomationDrive FC 302 cuenta con todos los módulos que son necesarios para cumplir los límites EMC A1/B1 y A2, de acuerdo con lo especificado en las normas EN 55011 y EN 61800-3. Las bobinas de choque enlace de CC integradas garantizan una distorsión armónica baja en la red de alimentación, de acuerdo con la CEI 10000-3-2, lo cual aumenta la vida útil de los condensadores de enlace CC.

## Filtro armónico avanzado VLT® AHF 005 y AHF 010

Los filtros armónicos avanzados VLT® de tipo AHF 005 y AHF 010 reducen la distorsión armónica de la red de alimentación. Se ajustan perfectamente a los convertidores de frecuencia VLT® y utilizan una técnica patentada para ofrecer una atenuación alta de los armónicos del suministro de red.

El filtro AHF reduce los niveles de distorsión decreciente armónica total (THD) de la red de alimentación a menos del 10 % o 5 %. De esta forma, es posible sustituir los rectificadores de entrada de 12 o 18 pulsos por otros métodos más baratos.

## Filtro activo avanzado VLT® AAF 006

Las unidades de filtro activo avanzado VLT® AAF comparten la estructura modular de los convertidores de frecuencia de alta potencia de Danfoss. Proporcionan un alto rendimiento

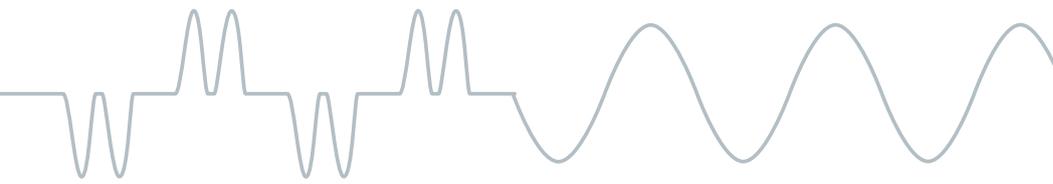
energético, interfaces intuitivas, panel trasero de refrigeración y altas clasificaciones de protección.

Estos filtros pueden utilizarse para compensar la distorsión armónica de los convertidores de frecuencia VLT® o como solución independiente para compensar otras fuentes de interferencias.

Para ello, el filtro genera corrientes que reflejan los armónicos y las envía en oposición a la red de alimentación, lo que permite eliminarlos. De esta forma, se restaura la onda sinusoidal original y ya no es necesario utilizar complejos circuitos de rectificador de entrada de 12 o 18 pulsos.

Otra ventaja es la libertad total a la hora de colocar la conexión entre el filtro y la red de alimentación para que esté compensada.





## Mitigación de armónicos y EMC

- Filtro armónico avanzado VLT® AHF 005
- Filtro armónico avanzado VLT® AHF 010
- Convertidor de frecuencia de bajos armónicos VLT®
- Filtro activo avanzado VLT® AAF 006
- Filtro du/dt VLT® MCC 102
- Filtro de onda sinusoidal VLT® MCC 101
- Software de cálculo de armónicos VLT® MCT 31

### Convertidor de frecuencia de bajos armónicos VLT®

Un convertidor de frecuencia de bajos armónicos VLT® es un convertidor de frecuencia VLT® ampliado con un filtro activo VLT® integrado en el lado de la red.

Los convertidores de frecuencia de bajos armónicos VLT® comparten la estructura modular de los convertidores de frecuencia de alta potencia VLT®, así como sus características, como alta eficiencia, refrigeración a través de un canal posterior de refrigeración y funcionamiento sencillo. También cumplen todos los requisitos de distorsión armónica e indican la potencia del dispositivo con relación a la red de alimentación y ofrecen una visión gráfica de la calidad de la potencia de red.

### Filtro du/dt VLT® MCC 102

Los filtros du/dt VLT® reducen la subida de tensión en los terminales del motor. Esto es especialmente importante en el caso de cables de motor cortos. Los filtros du/dt protegen motores antiguos o con aislamiento inadecuado de las averías. Se reco-

miendan especialmente para reacondicionamiento de plantas y motores antiguos.

Al contrario que los filtros de onda sinusoidal, los filtros du/dt no filtran la frecuencia de conmutación del inversor. No obstante, estos filtros son más económicos que los filtros de onda sinusoidal, ya que cuentan con inductores y condensadores más pequeños.

### Filtro de onda sinusoidal VLT® MCC 101

Los filtros de onda sinusoidal VLT® generan una tensión de motor sinusoidal entre fases. Reducen la presión ejercida sobre el aislamiento del motor y disminuyen las emisiones de ruido al suprimir las frecuencia de conmutación del motor. Además, reducen las corrientes en el cojinete, especialmente en motores con potencia de salida superior a 50 kW.

### Software de cálculo de armónicos VLT® MCT 31

Con VLT® MCT 31, puede determinar si los armónicos serán un problema en su instalación al añadir convertidores.

La herramienta MCT 31 puede utilizarse fácilmente para evaluar la calidad de la red e incluye una serie de medidas pasivas y activas para reducir el estrés del sistema.

El impacto de la calidad de la potencia de los dispositivos electrónicos puede estimarse hasta dentro de 2,5 kHz, en función de la configuración del sistema y los límites estándar.

El análisis incluye la indicación de cumplimiento de varias normas y recomendaciones.



# Convertidores de frecuencia hechos a medida

Danfoss lleva muchos años colaborando con sus partners para suministrar convertidores de frecuencia modernos y energéticamente eficientes e integrarlos en armarios eléctricos listos para usar. Nuestros expertos en convertidores de frecuencia trabajan mano a mano con los clientes para especificar los requisitos de la solución.

A continuación, se procede al montaje de los armarios, que también pueden equiparse con componentes

adicionales, como controladores u otros componentes externos, de acuerdo con su diseño e implementación. Así, el cliente recibe una solución lista para instalar que se adapta exactamente a sus necesidades.

## Refrigeración por agua

La combinación de armarios muy saturados, alta densidad de electrónica de potencia debida a convertidores de frecuencia extremadamente compactos y alta disipación de potencia

en espacios reducidos suele ocasionar problemas. Para un funcionamiento fiable y seguro es necesario contar con una alta capacidad de refrigeración y una disipación del calor eficaz.

La refrigeración por agua puede ser una solución. Danfoss usa el nuevo paquete de refrigeración líquida (Liquid Cooling Package) industrial de Rittal para mantener frías las unidades del armario.





# Todo sobre VLT®

Danfoss VLT Drives es líder y referente mundial entre los fabricantes de Convertidores de Frecuencia – y todavía creciendo en cuota de mercado.

## Protección del medio ambiente

Los productos VLT® se fabrican respetando la seguridad y el bienestar de las personas y del medio ambiente.

Todas las fábricas tienen la certificación ISO 14001 y cumplen las directivas EU para la Seguridad General de Productos ISO 9001.

Todas las actividades se planean y realizan teniendo en cuenta al empleado individual, el lugar de trabajo y el medio ambiente externo. La producción tiene lugar con el mínimo de ruido, humo o cualquier otro tipo de contaminación, garantizando la eliminación medioambientalmente segura de los productos.

## UN Global Compact

Danfoss ha firmado el acuerdo UN Global Compact sobre responsabilidad social y medioambiental y nuestras compañías actúan de forma responsable con las sociedades locales.

## 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 gasto y desecho de productos.

## Dedicados en exclusiva a los convertidores de frecuencia

Dedicación ha sido una palabra clave desde 1968, cuando Danfoss presentó el primer convertidor de frecuencia de velocidad variable para motores de CA producido en masa; y lo llamó VLT®.

Dos mil quinientos empleados desarrollan, fabrican, venden y realizan el mantenimiento de estos convertidores y arrancadores suaves en más de cien países, centrándose únicamente en este tipo de dispositivos.

## Inteligente e Innovador

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

Las funciones del futuro se desarrollan en paralelo utilizando plataformas de tecnología dedicadas. Esto permite que el desarrollo de todos los elementos se lleve a cabo en paralelo, reduciendo así el tiempo de salida al mercado y asegurando que los clientes disfruten siempre de las ventajas de las prestaciones más recientes.

## Confianza en los expertos

Nos responsabilizamos de todos los elementos de nuestros productos. El hecho de que desarrollemos y fabriquemos nuestras propias funciones, hardware, software, módulos de alimentación, placas de circuito impreso y accesorios, es su garantía de la fiabilidad de nuestros productos.

## Asistencia local, a nivel mundial

Los convertidores de frecuencia VLT® funcionan en aplicaciones a lo largo de todo el mundo, y los expertos de Danfoss VLT 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 VLT Drives no descansan hasta resolver los retos del convertidor del Cliente.

