

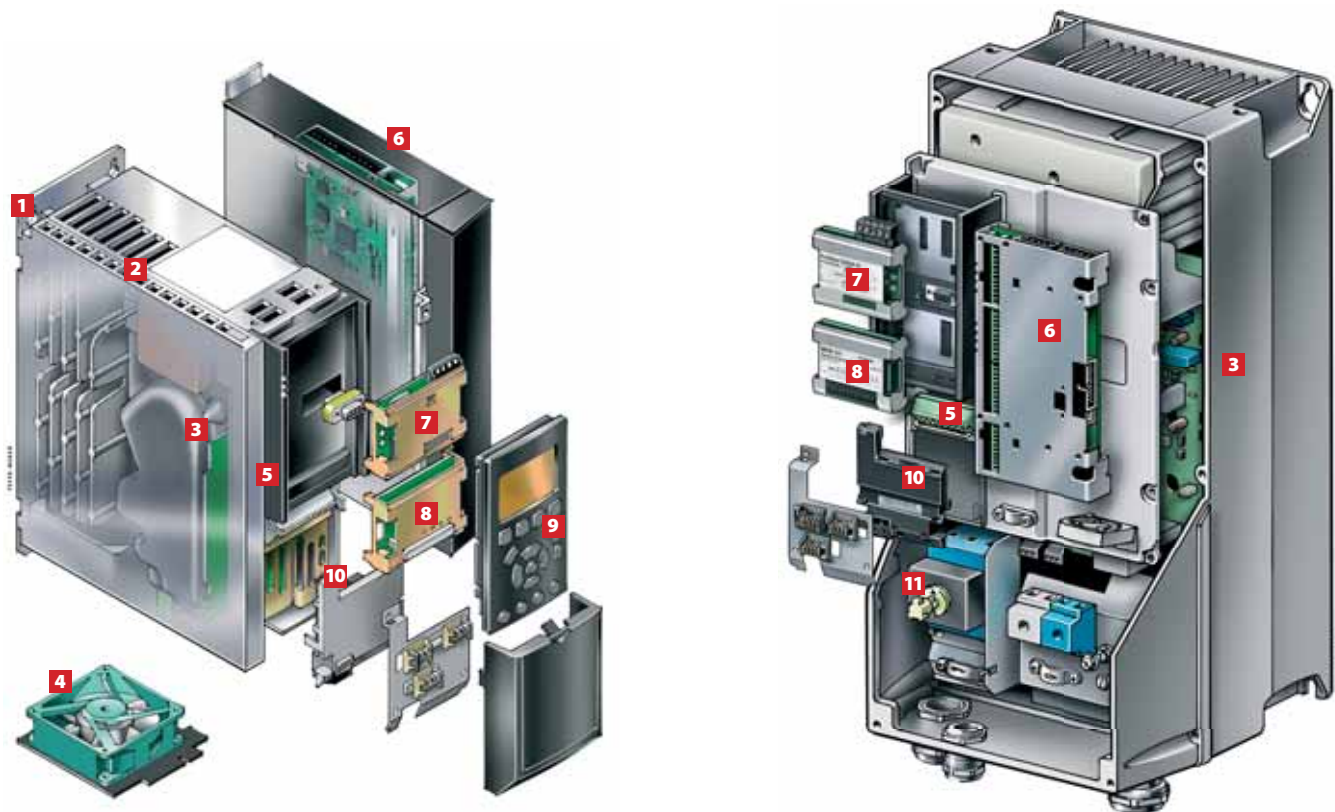


# VLT® AutomationDrive

Guía de selección

# El VLT® AutomationDrive FC 300 modular

El VLT® AutomationDrive permite la producción en serie de convertidores altamente personalizables



- 1 Un convertidor de frecuencia – dos niveles de rendimiento**  
Utilice la versión FC 301 para sus necesidades estándar y la versión FC 302 para aplicaciones que requieran una mayor funcionalidad y respuesta dinámica.

## Protección

La unidad cumple los requisitos para la clase de armarios IP 20/ Chasis. IP 21/NEMA 1, IP 55/ NEMA 12, IP 54/NEMA 12 o IP 66 opcionales.

- 2 EMC y efectos de red**  
Todas las versiones del VLT® Automation Drive cumplen con las normas sobre límites de EMC A1 y A2, de acuerdo con la norma EN 55011.

Las bobinas CC integradas estándar también garantizan un nivel de armónicos bajo en la red, de acuerdo con la norma EN 61000-3-12, y aumentan la vida útil de los condensadores del circuito intermedio de CC.

- 3 Revestimiento anticorrosivo**  
Los componentes electrónicos están, en su versión estándar, revestidos según lo indicado en la norma IEC 60721-3-3, clase 3C2. Para entornos duros y agresivos, está disponible el revestimiento indicado en la norma IEC 60721-3-3, clase 3C3.

- 4 Ventilador desmontable**  
Como la mayoría de los elementos, el ventilador puede desmontarse rápidamente para su limpieza y volverse a montar.

- 5 Terminales de control**  
Las abrazaderas con muelle de desarrollo especial mejoran la fiabilidad y facilitan un acceso sencillo a la unidad para su inspección y reparación.

- 6 Opción programable**  
Opción MCO 305 de programación libre para sincronización, posicionamiento, control CAM, bobinado- ra y otros.

- 7 Opción de bus de campo**  
Las opciones de comunicación por bus (Profibus DPV1, Device-Net, CANopen, EtherNet/IP etc.), sincronización, los programas de usuario, etc., se entregan listos para su puesta en funcionamiento.

- 8 Extensiones de E/S**  
Hay disponible un conjunto de opciones de E/S (entradas/salidas), montado en fábrica o como actualización:
- E/S de uso general
  - Encoder CI
  - Resolver
  - Opciones de relé
  - ATEX
  - Interfaz de seguridad



### 9 Opciones del display

El Panel de Control Local desmontable de Danfoss Drives ahora está disponible en 28 idiomas. Seis de estos idiomas están integrados (incluyendo el chino), dos de los idiomas pueden ser modificados por el usuario. El botón Info hace que el manual impreso prácticamente no sea necesario.

Como alternativa, el convertidor de frecuencia puede ponerse en marcha mediante la conexión USB/RS485 integrada o mediante un bus de campo con el software de configuración VLT® MCT 10.

La Adaptación Automática del Motor, el Menú de Configuración Rápida y el display gráfico grande hacen que la puesta en marcha y el funcionamiento de la unidad se controlen de forma sencilla. Se puede elegir entre display numérico, display gráfico o tapa ciega.

### 10 24 V

La alimentación de 24 V mantiene el sistema de control del VLT® AutomationDrive "activo" cuando se retira la red CA.

#### Seguridad

El VLT® AutomationDrive FC 302 incorpora de serie la función de parada de seguridad. Esta solución ha sido aprobada por las autoridades correspondientes para instalaciones de categoría 3, de acuerdo con lo indicado en las normas EN 954-1 y SIL2/IEC 61508.

Esta función evita que el convertidor de frecuencia arranque de forma involuntaria. Las funciones de seguridad mejoradas están disponibles como opciones.

### 11 Opción de interruptor de red

El interruptor conmuta la alimentación de red y utiliza un contacto auxiliar libre.

### Smart Logic Control (SLC) integrado

El Smart Logic Control es un sistema sencillo, pero inteligente, de mantener el funcionamiento el convertidor de frecuencia, el motor y la aplicación al mismo tiempo.

El controlador realiza un seguimiento de un evento concreto. Cuando se produce un evento, el controlador activa una acción específica e inicia el control del siguiente evento, continuando hasta un máximo de 20 pasos antes de regresar al paso uno.



Danfoss Drives recibió el Frost & Sullivan Award for Product Innovation 2006 por su exclusiva serie VLT® AutomationDrive.

## Gestión inteligente del calor

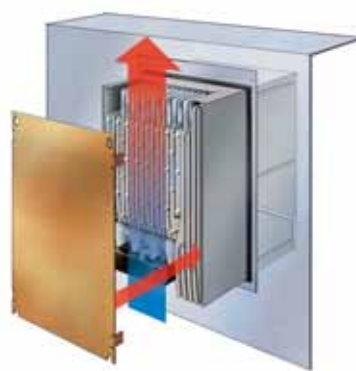
La refrigeración puede realizarse de diferentes maneras para obtener diferentes ventajas

Una separación total entre el aire de refrigeración y los sistemas electrónicos permiten el uso de soluciones en las que el calor se elimina desde el exterior de los alojamientos.

Con la serie VLT® AutomationDrive, hay disponible un kit de disipador térmico para el montaje del convertidor de frecuencia en la placa posterior de un alojamiento.

### Refrigeración mediante convección forzada

Un ventilador envía aire frío a través de las rejillas de refrigeración de la base de aluminio. El canal puede limpiarse fácilmente sin tocar los componentes electrónicos.



### Enfriamiento por placa fría

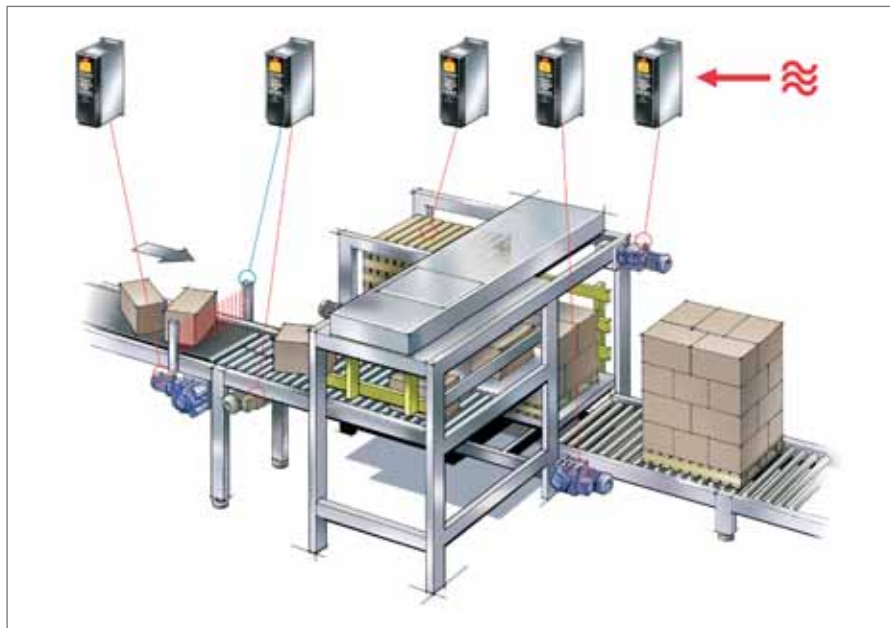
El enfriamiento externo es posible a través de la parte posterior de la base de aluminio.



**Los usuarios pueden solicitar todos los equipos sólo con definirlos en la cadena de códigos. Usted recibirá un dispositivo totalmente montado y comprobado. Si fuera necesario, muchas de las opciones pueden solicitarse posteriormente como actualizaciones.**



# Una única serie de convertidores para controlar toda una línea de producción



Un VLT® AutomationDrive FC 301 que controla una cinta transportadora a una velocidad constante se basa en la misma plataforma que un VLT® AutomationDrive FC 302 para el posicionamiento y la sincronización para el control de las grúas con cargas cambiantes.

El VLT® AutomationDrive FC 300 es un concepto de convertidor único que controla todas las operaciones, desde motores estándar a servo, en cualquier máquina o línea de producción.

La versión estándar cubre una amplia gama de funciones, como la función del PLC, el ajuste preciso automático del control del motor y el autoanálisis de rendimiento.

El VLT® AutomationDrive FC 301 cuenta con excelentes funciones, como el control vectorial VVC+, la Adaptación Automática del Motor, el controlador PID y/o la conexión RS485-/USB.

La variante FC 302 ofrece un rendimiento superior, con tiempos de respuesta más rápidos, rendimiento servo con control del vector de flujo magnético y opciones de E/S adicionales.

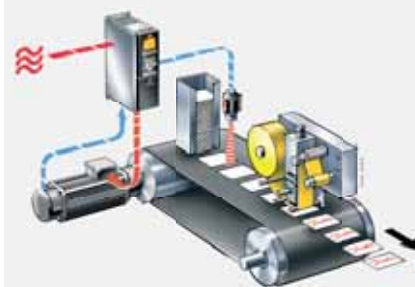
Encontrará una comparativa entre las diferentes versiones en la página 13 de este folleto. Ambas versiones están equipadas con paneles de control fáciles de usar, abrazaderas de fijación impulsadas mediante resortes, y diferentes diseños de carcasas.

Casi todas las opciones están disponibles para ambos niveles de rendimiento.

La opción de bus de campo está lista para su conexión debajo del panel delantero. Puede darse la vuelta si prefiere tener el cable en la parte superior.

La serie VLT® AutomationDrive se controla en modo local mediante un panel de control. Éste se conecta directamente o mediante un cable.

## El VLT® AutomationDrive FC 302 controla motores de imanes permanente



El VLT® AutomationDrive FC 302 desarrolla todo el potencial de los motores de imanes permanente en aplicaciones altamente dinámicas.

Sus rápidos procesadores le permiten controlar de forma precisa la posición, la aceleración y el par, con o sin realimentación de encoder.

## Todas las tensiones de alimentación

La serie VLT® AutomationDrive cubre toda la variedad de potencias comprendidas entre 0,25 y 1.400 kW. Admite tensiones de alimentación en los intervalos 200, 380 – 480/500 V, 525 – 600 V y 690 V. Además, es posible su funcionamiento en redes especiales, como IT Net.

Gran selección de interfaces de encoders: HTL/TTL incremental, con Resolver o SinCos HIPERFACE, SSI o encoders absolutos EnDat.



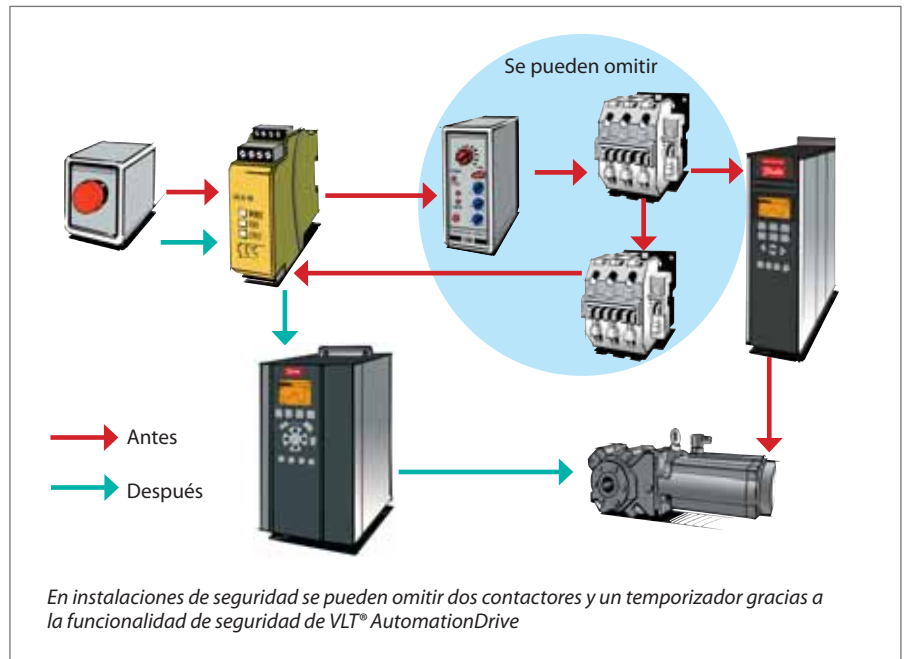
# Seguridad con un cable

El VLT® AutomationDrive FC 302 incorpora de serie la función de parada de seguridad, adecuada para las instalaciones de categoría 3 según la norma EN 954-1 y la norma SIL 2/ IEC 61508. Esta característica evita el arranque involuntario del convertidor de frecuencia.

Esto resulta crucial en aplicaciones donde evitar los arranques accidentales es de vital importancia. El terminal 37 del FC 302 se puede utilizar como "paro seguro" para este fin. La función de parada satisface los requisitos de la categoría de parada 0 60204-1.

Este sistema permite omitir componentes externos caros y voluminosos, simplificar el cableado y reducir al mínimo el tiempo de parada de producción. Y las señales de seguridad se pueden transferir a través de cableado para señales diferenciadas (en maquinaria compacta) o a través de comunicación por bus seguro (en plantas de producción).

El acoplamiento del relé de seguridad Pilz y del VLT® AutomationDrive es perfecta para obtener la categoría de parada de seguridad 1, puesto que el VLT® AutomationDrive ha sido aprobado para aplicaciones de de seguridad de categoría 3.



## La conexión eléctrica es extremadamente sencilla: sólo un cable

El VLT® AutomationDrive ha sido aprobado para ofrecer instalaciones con parada de seguridad de categoría 3 sin necesidad de señales de realimentación desde el convertidor de frecuencia hasta el relé de seguridad.

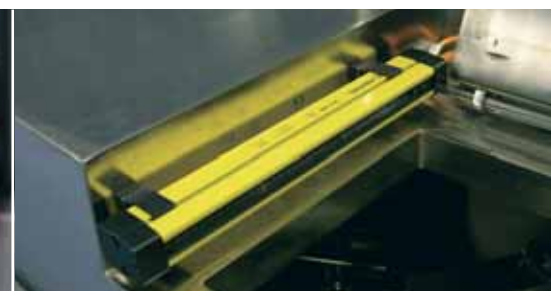
## El concepto de seguridad modular de la Plataforma VLT® AutomationDrive

La serie VLT® AutomationDrive está preparado para el futuro, preparado para adaptar otras funciones de seguridad. Se están preparando opciones de seguridad especiales.

Las situaciones peligrosas se evitan sin interrumpir la alimentación de red.

El terminal 37 puede utilizarse como „parada de seguridad“ para parada de seguridad – la función de parada satisface los requisitos de la categoría de parada 0 EN 60204-1.

Pueden activarse diferentes elementos relacionados con la seguridad directamente en el FC 300.



# Perfecto para cualquier condición

## Los convertidores VLT® están disponibles en las protecciones IP 20, optimizadas para su instalación en paneles

El volumen de la instalación y/o de la superficie de montaje se reducen en hasta un 60% en comparación con las series anteriores.

No obstante, su instalación satisface todos los requisitos incluso para aplicaciones con un nivel de sobrecarga alta, cables de motor largos y temperaturas ambiente de hasta 50° C (55° C con reducción de potencia).

### Diseño optimizado

La tecnología de refrigeración inteligente y de eficacia optimizada hacen posible un diseño compacto y de fácil acceso. Incluso en el caso de equipos como filtros de EMC, supresión de armónicos y módulos de frenado, éstos se integran en la protección.

### Ahorro de tiempo en la instalación

La serie IP 20 está diseñada para un fácil acceso y una instalación en menos tiempo. Se puede acceder fácilmente a los puntos de fijación mecánica desde la parte delantera, incluso con herramientas automáticas. Todos los terminales tienen las dimensiones suficientes y están claramente marcados.

Solo se necesita aflojar unos pocos tornillos para acceder a los terminales. Se incluyen los accesorios para la unión de cables apantallados.

Los diseños en formato compacto son más fáciles de instalar. Esto es especialmente importante en instalaciones existentes con una mala accesibilidad.

### Modular y totalmente compatible

La serie de protecciones IP 20 completa el programa de protecciones de la serie VLT® modular, con las protecciones IP 21, IP 55 e IP 66. Todas estas protecciones admiten perfectamente la plataforma modular de la serie VLT®.

Tiene a su disposición una amplia gama de opciones y accesorios, que le servirán para optimizar el convertidor de frecuencia para la aplicación correspondiente.



## Rendimiento EMC optimizado

El VLT® AutomationDrive cumple con los requisitos de la norma EN 61800-3 al respecto de EMC sin componentes externos adicionales – incluso con cables de motor largos – y cumple con las directrices sobre EMC de la norma 2004/108/EC. Por lo tanto, se comporta extremadamente bien en comparación con otros convertidores.

Aún más importante para su uso práctico es su conformidad con la norma de compatibilidad electro-

magnética EN 55011, Clase B (residencial) y Clase A1 (área industrial).

Esto garantiza un funcionamiento fiable de la planta con una conformidad total con todos los requisitos de EMC y normas del producto al respecto de advertencias y restricciones.

En el lado de la potencia, los transformadores integrados minimizan los efectos sobre la red de forma drástica,

manteniéndose así dentro de los límites fijados en la norma EN 61000-3-12.

El circuito intermedio totalmente dimensionado hace que el VLT® AutomationDrive sea estable y altamente dinámico incluso con caídas de tensión de alimentación cortas u otras condiciones de red inestable.

### Límites según la norma EN 55011

### Según la norma EN 61800-3

Clase B	Clase A1	Clase A2	Supera la categoría de Clase A2
C1	C2	C3	C4

Comparativa con los límites de la norma EN 55011/61800-3



# Alta fiabilidad incluso en entornos extremos



Dispositivos FC 300 en una protección IP 55/IP 66. Además, aquí, todos los componentes, como el filtro EMC y los transformadores CC-CC están integrados. Los cables entran de forma segura desde el lado inferior.

Todas las versiones de VLT® AutomationDrive cuentan con cuerpos traseros fabricados en fósforo de manganeso. La parte posterior de las versiones para IP 66 están revestidas con un acabado en pulverización de epoxy o poliéster (60-100 µm). La cubierta tiene un revestimiento en polvo (80-100 µm).

Los convertidores con protección IP 66 son aptos para su instalación exterior y zonas de lavado.

La junta de silicona ha sido comprobada con diferentes detergentes para

verificar que los convertidores soportan los agentes de limpieza más duros del sector de los alimentos & bebidas.

El aire de refrigeración se mantiene fuera del dispositivo para evitar cualquier contaminación de los sistemas electrónicos. Las superficies son suaves y pueden limpiarse fácilmente.

Además, todos los componentes, como los filtros EMC para la Clase A1/B1 según la norma EN 55011, así como las bobinas de CC, están

protegidos en el interior del controlador. Debido a la integración compacta, los alojamientos de VLT® AutomationDrive son significativamente más pequeños cuando se comparan con otros equipos con el mismo rendimiento.

Por ejemplo, los convertidores FC de entre 3 y 22 kW necesitan sólo el 68% de la superficie de montaje necesaria para el VLT® 5000 de hasta 7,5 kW.

Los cables se pasan por pasacables situados en la placa de la base. Puesto que no se necesita una tensión de control adicional de 24 V y el acceso al control del convertidor de frecuencia puede protegerse mediante contraseña, el convertidor puede instalarse como un dispositivo independiente, evitando así el uso de caros alojamientos.

El VLT® AutomationDrive también está disponible con una opción de interruptor de red. El interruptor conmuta la alimentación de red y utiliza un contacto auxiliar libre.



Una toma USB externa y estanca conectada a la tarjeta de control en el interior de las protecciones IP 55/66 facilita el acceso mediante USB.



Hay disponibles accesorios de montaje especiales para reducir costes y tiempo en actualizaciones retroactivas.

Las conexiones con resortes ahorran un tiempo y costes considerables, tanto en la reinstalación como en las tareas de servicio.

Las bobinas de CC integradas reducen el impacto en la red de alimentación y aumentan la vida útil del convertidor de frecuencia.



# Smart Logic Control (SLC) integrado

## Smart Logic

El Smart Logic Control es un sistema sencillo, pero inteligente, de mantener el funcionamiento del convertidor de frecuencia, el motor y la aplicación al mismo tiempo.

El controlador realiza un seguimiento de un evento concreto. Cuando se produce un evento, el controlador activa una acción específica e inicia el control del siguiente evento, continuando hasta un máximo de 20 pasos antes de regresar al paso uno.

El Smart Logic Control puede controlar cualquier parámetro que pueda definirse como "verdadero" o "falso". Esto incluye a los comandos digitales, pero también expresiones lógicas, permitiendo a las salidas a sensores influir en el funcionamiento. Los parámetros de temperatura, presión,

par, caudal, tiempo, carga, frecuencia, tensión y otros parámetros en combinación con los operadores ">", "<", "=", "and" y "or" forman sentencias lógicas.

Ése es el motivo por el que Danfoss lo llama controlador "lógico". Y ése es el motivo por el que puede programar el control para reaccionar ante casi cualquier evento que seleccione.



Las funciones de control pueden ser dirigidas parcial o completamente por el convertidor de frecuencia, debido a sus funciones lógicas de fácil definición.

## Opción de Control de Movimientos VLT®

La Opción de Control de Movimientos MCO 305 es un controlador de movimientos programable e integrado. Aporta aún más funcionalidad y flexibilidad a los convertidores.

Con la Opción de Control de Movimientos, la serie VLT® AutomationDrive se convierte en una unidad inteligente que incluye un control de movimientos muy preciso y dinámico, sincronización (eje electrónico), posicionamiento y control electrónico CAM.

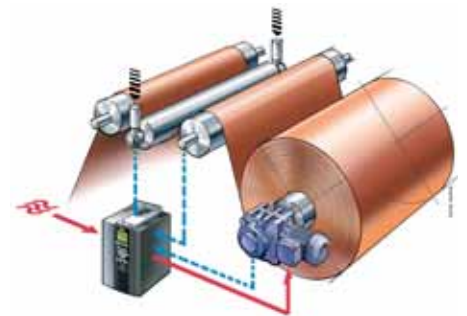
Puede analizar y accionar el Smart Logic Control con el LCP gráfico.

Es posible programar una serie de funciones de aplicación, como la monitorización y el procesamiento de errores inteligente. Las opciones exclusivas se preprograman para tareas específicas:

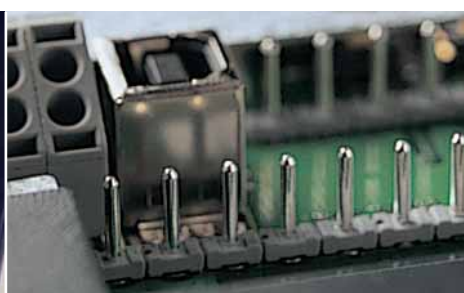
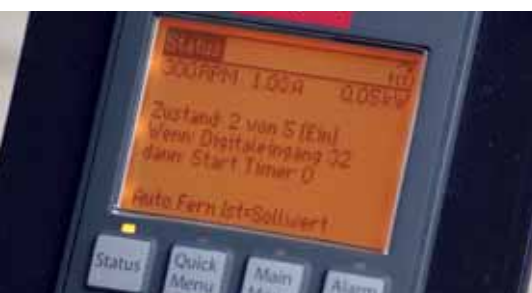
### Opciones exclusivas

- Controlador de Sincronización VLT® MCO 350
- Controlador de Posicionamiento VLT® MCO 351
- Bobinadora VLT® MCO 352

Para desconectar los cables, simplemente desenchufe los bloques de terminales.



La serie VLT® AutomationDrive se controla en modo local mediante un panel de control. Éste se conecta directamente o mediante un cable al robusto terminal Sub-D, también mientras el convertidor de frecuencia está en funcionamiento.





# Actualización sencilla con VLT® AutomationDrive

Para reducir costosas paradas en la producción durante la sustitución o reparación de convertidores y componentes de bus de campo antiguos, Danfoss ofrece un concepto de actualización completo y sofisticado para la conversión de plantas que cuenten con los convertidores VLT® 3000 y VLT® 5000.

El propósito de este enfoque es reducir los problemas de almacenamiento y de piezas de recambio, manteniendo los gastos en modificaciones en niveles mínimos y haciendo que el cambio a la nueva plataforma tecnológica sea rápido y sencillo.

## Conversión rápida

Los sofisticados kits de conversión reducen los tiempos de ausencia de producción, modernizando las instalaciones existentes.

## Kit de conversión

Los kits de conversión están disponibles para facilitar el intercambio de los convertidores VLT® antiguos.

El kit facilita:

- La adaptación mecánica
- La adaptación eléctrica
- La adaptación de los parámetros
- La adaptación de Profibus



## Tamaño reducido

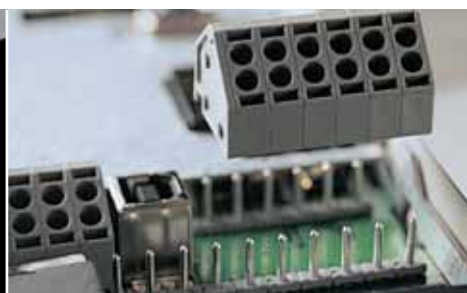
La serie VLT® AutomationDrive tiene un diseño compacto. Todos los tamaños de potencia son más pequeños que sus predecesores. Ninguna dimensión se ha incrementado y los volúmenes son, en general, un 20% inferiores.

Aunque los convertidores aún pueden montarse "lado a lado" con una holgura de 0 mm.

*La velocidad de los ventiladores se regula de acuerdo con la temperatura del convertidor de frecuencia y puede extraerse y volver a montarse para su limpieza.*

*Para desconectar los cables, sólo tiene que desenchufar los bloques de terminales.*

*Con el adaptador de terminales, es posible reutilizar el cableado existente de los convertidores VLT® 3000 o VLT® 5000.*



# Panel de control fácil de usar

## 1 Display gráfico

- Letras y símbolos internacionales
- Barras y gráficos de display
- Descripción general sencilla
- Pueden seleccionarse 28 idiomas
- Diseño galardonado iF

## 2 Estructura de menú

- Basado en el conocido sistema de matriz de los convertidores VLT® actuales
- Sencillos accesos rápidos para el usuario experimentado
- Edite y opere en diferentes configuraciones de forma simultánea

## 3 Otras ventajas

- Puede desmontarse durante su funcionamiento
- Función de carga y descarga
- Clasificación IP 65 si se monta en una puerta de panel
- Hasta 5 variables diferentes visibles al mismo tiempo
- Configuración manual de velocidad/par



## 4 Iluminación

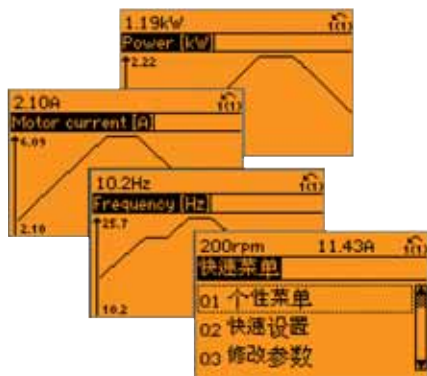
- Los botones relevantes se iluminan cuando están activos
- El resto de dispositivos LED indican el estado del convertidor

## 5 Menús Rápidos

- Un Menú Rápido definido por Danfoss
- Un Menú Rápido definido por el usuario
- Un Menú de Cambios Realizados enumera los parámetros exclusivos de su aplicación
- Un menú de Configuración de Funciones ofrece un sistema de ajuste rápido y sencillo para aplicaciones específicas
- Un menú de Registro da acceso al historial de operaciones

## 6 Funciones intuitivas

- Info ("manual de a bordo")
- Cancelar ("deshacer")
- Registro de alarmas (acceso rápido)



## Kit de instalación del panel de LCP

Este kit le permitirá montar el LCP en la parte delantera de un alojamiento IP 65.



El VLT® AutomationDrive cuenta con un Panel de Control Local galardonado y un sistema de menús bien estructurado que garantiza una rápida puesta en marcha y un funcionamiento sin problemas de todas sus potentes funciones.

Tres opciones de panel: gráfico, numérico, tapa ciega.

La serie VLT® AutomationDrive se controla en modo local mediante un panel de control. Se conecta directamente o a través de un cable.

El VLT® AutomationDrive puede ponerse en marcha y controlarse a distancia a través de un cable USB o un sistema de comunicación de bus de campo. Tiene a su disposición software especial: Asistentes, herramienta de transferencia de datos, Software de ajuste MCT 10 para VLT® y un sistema para el cambio de idioma.



# Software de programación MCT 10 VLT®

El software de configuración controlar fácilmente los detalles, así como una visión general de los convertidores de frecuencia, ya sean grandes o pequeños. Esta herramienta procesa todos los datos relacionados con los convertidores de frecuencia.

## Interfaz similar al Explorer

El Software MCT 10 incluye una interfaz con un diseño y funcionamiento similar al Explorer, para facilitar tanto su uso como el aprendizaje de las funciones.

## Organización del mantenimiento más eficaz

- Ámbito y registro: analizar los problemas con facilidad
- Lectura de alarmas, advertencias y registro de fallos de un vistazo
- Comparar proyecto guardado con convertidor de frecuencia online

## Puesta en marcha más eficiente

- Puesta en marcha sin conexión, desde otro lugar
- Guardar/transmitir/enviar proyectos a cualquier lugar
- Fácil manejo del bus de campo, varios convertidores de frecuencia en el archivo de proyecto. Permite una mayor eficiencia de la organización del mantenimiento

## Básico

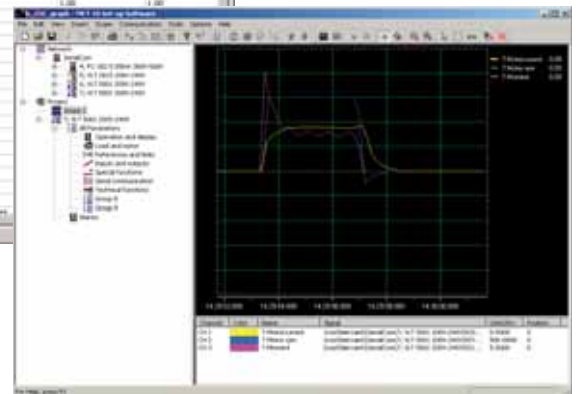
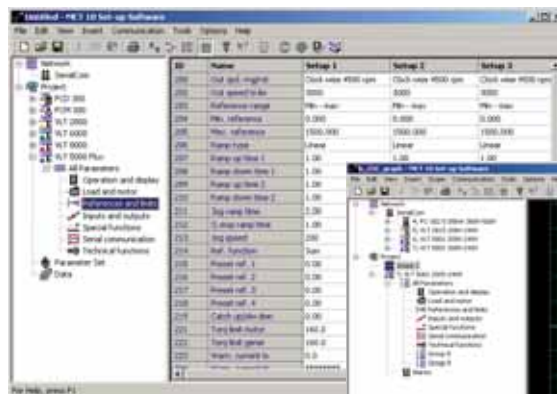
- Osciloscopio y gráfico
- Histórico de alarmas en proyectos archivados
- Compatible con MCO 305
- Controlador Smart Logic (SLC) gráfico
- Acciones Temporizadas Gráficas, Mantenimiento Preventivo y Controlador Básico de Cascada (sólo FC 102/FC 202)
- Soporte de varios bus de campo
- Asistente de Conversión de Convertidores de Frecuencia VLT® 5000 a FC 302

## Avanzado

- Número ilimitado de convertidores de frecuencia
- Base de datos del motor
- Registro en Tiempo Real desde el convertidor de frecuencia
- Control de bombeo sin sensor

## Buses de campo

- ProfiBus
- RS485
- USB
- Ethernet-TSC



El MCT 10 cuenta con un diseño similar a Windows, ofreciendo un funcionamiento intuitivo.

## Dos modos

### Modo en línea

En el modo en línea, usted trabaja con la configuración real de los convertidores en cuestión. Sus acciones tendrán un efecto inmediato en el rendimiento de los convertidores.

### Orientado a proyectos

En el modo de proyecto, usted trabaja con los parámetros del convertidor como una configuración "virtual". Esto le permite ajustar todo el sistema antes de implementar los cambios en los convertidores y ponerlos en marcha. En el modo de proyecto, podrá ajustar el sistema incluso antes de instalar los convertidores de frecuencia. Un único comando

actualizará todo el sistema. En el caso de un cambio de convertidor de frecuencia, es fácil configurarlo exactamente igual que su predecesor.

## Requisitos del sistema

- MS Windows® NT 4.0, 2000, XP o Vista
- Pentium III 350 MHz o superior
- 256 Mb RAM o superior
- 200 Mb de espacio de disco duro libre
- Unidad CD-ROM
- Adaptador gráfico VGA o XGA



# Productos para ahorro de energía

Los productos y soluciones VLT® contribuyen a la protección medioambiental al reducir el consumo de energía y optimizar el uso de recursos. Los sistemas de automatización de Danfoss Drives, fiables y eficaces, han aumentado la productividad de las empresas, el ahorro de energía y los niveles de confort.

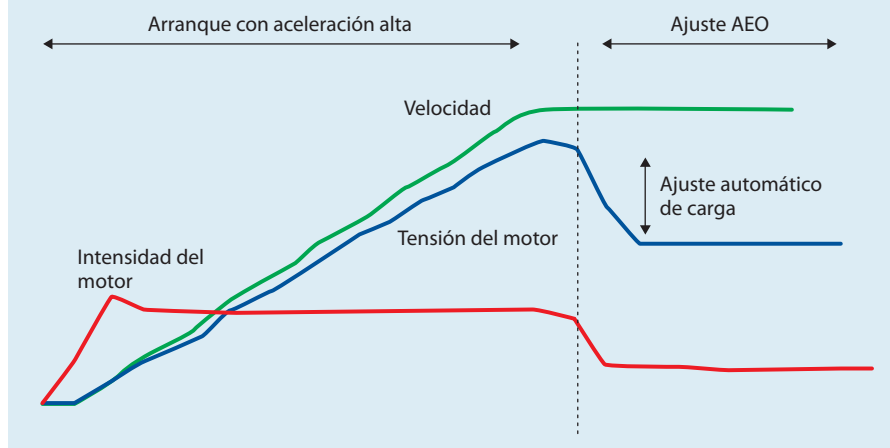
El sector de los convertidores de frecuencia tiene un papel destacado en la conservación de energía, al ofrecer un auténtico control de velocidad de ventiladores y bombas. Siempre que se pone en marcha un ventilador o bomba centrífuga en modo estrangulación de caudal o a máxima potencia, se pierde energía en el dispositivo de regulación, creando calor o ruido. En aplicaciones HVAC, se ha comprobado que se produce un ahorro de energía significativo, de hasta el 48%.

## Menor pérdida de calor y un mayor rendimiento del sistema

Con un rendimiento de hasta el 98% y un factor de potencia superior a 0,9, la serie de convertidores FC presentan un comportamiento significativamente mejor que el de otros dispositivos comparables.



## Optimización Automática de Energía



Las cifras incluyen las pérdidas en bobinas y filtros. Una menor pérdida de calor supone un ahorro en los costes relacionados con la extracción del calor sobrante.

## Consumo bajo en pausa

La refrigeración controlada mediante velocidad y el diseño de ahorro de energía de los sistemas electrónicos de control garantizan un bajo consumo en pausa. Debido a su corto tiempo de arranque, es posible desacoplar el convertidor de frecuencia completamente de la red.

La tarjeta de control puede, si fuera necesario, mantenerse "activa" con una alimentación externa de 24 V.

## Cambio de velocidad para ahorro de energía

La aceleración y desaceleración de las aplicaciones puede adaptarse de forma precisa a las necesidades de la aplicación. La adaptación de rampas específicas aseguran un comportamiento dinámico sin problemas.

## Ajuste automático de carga

La Optimización Automática de Energía (AEO) proporciona un ahorro adicional de hasta el 5%.

Esta función proporciona una corriente adicional al motor a baja velocidad para mantener una magnetización y eficacia óptimas.

## Funcionamiento de motores PM de alto rendimiento

Los motores de imanes permanentes tienen algunas ventajas en términos de rendimiento y diseño.

El VLT® AutomationDrive FC 302 puede controlar motores asíncronos y PM, incluso en lazo abierto.

## Bobinas de CC

Para aplicaciones con ciclos de frenado largos y varios ejes, el uso de bobinas de CC reduce los costes de funcionamiento y de instalación de forma significativa. El acoplamiento CC en el circuito intermedio, facilita que la energía regenerativa de los motores en desaceleración se vuelva a utilizar en el resto de motores.

# Un convertidor de frecuencia – dos niveles de rendimiento

Las necesidades especiales requieren funciones y rendimientos especiales

	FC 301 (Armario A1)	FC 301	FC 302
Gama de potencias 200 – 240 V [kW]	0,25 – 1,5	0,25 – 37	0,25 – 37
Gama de potencias 380 – (480) 500 V [kW]	0,37 – 1,5	0,37 – 75	0,37 – 1100
Gama de potencias 525 – 600 V [kW]	–	–	0,75 – 7,5
Gama de potencias 525 – 690 V [kW]	–	–	11 – 1000
IP 00	–	√	√
IP 20/21 (NEMA1)	√	√	√
IP 54/IP 55 (NEMA12)	–	√	√
IP 66	–	√	√
Temperatura ambiente media en °C 24 horas (IP 21) sin reducción de potencia	50° C	50° C	50° C
VVC+ control de vector	√	√	√
Control de vector de flujo	–	–	√
Longitud del cable - apantallado/no apantallado	25/50 m	50/75 m	150/300 m
Funcionamiento con motor de magnetización permanente (con/sin realimentación)	–	–	√
KTY-control de temperatura	√	√	√
Control de sobretensión	√	√	√
Smart Logic Control	√	√	√
Función de Seguridad de Par Seguro Desactivado (STO – EN 61800-5-2)	Opción	–	√
Aislamiento galvánico PELV	√	√	√
PCBs con revestimiento anticorrosivo (IEC 721-3-3)	Estándar	Estándar	Estándar
Ventilador desmontable	√	√	√
Interfaz RS 485 y USB	√	√	√
Panal de control gráfico/numérico (LCP 102/101)	interna	interna	interna
Configuración de carga y descarga desde el LCP (LCP 102)	√	√	√
Función de información/ayuda (LCP 102)	√	√	√
28 idiomas integrados	√	√	√
Protección por contraseña	√	√	√
Menú personal (macro)	√	√	√
Terminales de control conectables	√	√	√
Entrada analógica (intercambiable)	0 ... +10 V	0 ... +10 V	-10 ... +10 V
Resolución de salida analógica	12 bits	12 bits	12 bits
Entrada digital programable	5(4)	5 (4)	6 (4)
Salida digital programable e intercambiable	1	1	2
Salida de Relé Programable	1	1	2
Control de PID de procesos	√	√	√
Función de Motor en giro - capturar un motor girando	√	√	√
Optimización Automática de Energía (AEO)	√	√	√
Arranque/parada precisos	√	√	√
Número de conjuntos de parámetros fijos	8/32	8/32	8/32
Potenciómetro digital del motor	√	√	√
Base de datos del motor integrada	√	√	√
Procedimiento de caída de potencia programable	√	√	√
<b>Opciones:</b>			
Profibus, DeviceNet, CANopen, EtherNet/IP, PROFINet	√	√	√
MCB 101 – Entrada/salidas ampliadas	√	√	√
MCB 102 – Opción de encoder	√	√	√
MCB 103 – Resolver opcional	√	√	√
MCB 105 – Opción de relé	√	√	√
MCB 108 – Interfaz de PLC de seguridad	√	√	√
MCB 112 – Control de ATEX- PTC	–	–	√
MCO 305 – Opción de Control de Movimientos	–	√	√
MCB 107 – Alimentación externa de 24 V	–	√	√

# Especificaciones

## (Unidad básica sin extensiones)

Alimentación principal (L1, L2, L3)	FC 301	FC 302
Tensión de alimentación	200 – 240 V $\pm$ 10%	
Tensión de alimentación	380 – 480 V $\pm$ 10%	380 – 500 V $\pm$ 10%
Tensión de alimentación		525 – 600 V $\pm$ 10%
Tensión de alimentación		525 – 690 V $\pm$ 10%
Frecuencia de alimentación	50/60 Hz	
Factor de potencia (cos $\phi$ ) cercano a la unidad	> 0,98	
Perturbación de armónicos	Cumple con los requisitos de la normativa EN 61000-3-12	

Datos de salida (U, V, W)	FC 301	FC 302
Tensión de salida	0 - 100% de la tensión de alimentación	
Frecuencia de salida	0.2-1000 Hz	0-1000 Hz
Conmutación en la salida	Ilimitada	
Tiempos de rampa	0,02-3.600 s.	

Entradas digitales	FC 301	FC 302
Entradas digitales programables	4(5) > 5	4(6) > 6
Intercambiable a salida digital	1 (terminal 27)	2 (terminal 27, 29)
Lógica	PNP o NPN	
Nivel de tensión	0 – 24 V CC	
Tensión máx. de entrada	28 V CC	
Resistencia de entrada, Ri	aprox. 4 k $\Omega$	
Intervalo de exploración	5 ms	1 ms

Entradas analógicas	FC 301	FC 302
Entradas analógicas	2	
Modos	Tensión o intensidad	
Nivel de tensión	de 0 a +10 V (escalable)	De -10 a +10 V (escalable)
Nivel de intensidad	De 0 ó 4 a 20 mA (escalable)	
Precisión de entradas analógicas	máx. error: 0,5% de escala completa	

Entradas de pulsos/encoder	FC 301	FC 302
Salidas analógicas	2/1	
Entradas de pulsos/encoder	de 0 a 24 V CC (lógica positiva PNP)	
Nivel de tensión	de 0 a 24 V CC (lógica positiva PNP)	
Precisión de la entrada de pulsos (0,1 – 1 kHz)	máx. error: 0,1% de la escala completa	
Precisión de entrada del encoder (1 – 110 kHz)	máx. error: 0,05% de escala completa 32 (A), 33 (B) y 18 (Z)	

Salida digital	FC 301	FC 302
Salidas analógicas programables	1	2
Nivel de tensión en salida digital/frecuencia	0 – 24 V CC	
Máx. Intensidad de salida (receptor u origen)	40 mA	
Frecuencia de salida máx. en salida de frecuencia	De 0 a 32 kHz	
Precisión en salida de frecuencia	máx. error: 0,1% de la escala completa	

Salida analógica	FC 301	FC 302
Salidas analógicas programables	1	
Rango de intensidad en salida analógica	0/4 – 20 mA	
Máx. carga común en salida analógica (abraz. 30)	500 $\Omega$	
Precisión en salida analógica	máx. error: 1% de la escala completa	

Tarjeta de control	FC 301	FC 302
Interfaz USB	1,1 (velocidad máxima)	
Conector USB	Tipo "B"	
Interfaz RS485	Hasta 115 kilobaudios	
máx. carga (10 V)	15 mA	
máx. carga (24 V)	130 mA	200 mA

Salida de relé	FC 301	FC 302
Salidas de relé programables	1	2
Máx. carga de terminal (CA) en 1-3 (desconexión), 1-2 (conexión), 4-6 (desconexión) tarjeta de potencia	240 V CA, 2 A	
Máx. carga del terminal (CA) en 4-5 (NA) tarjeta de potencia	400 V CA, 2 A	
Mín. carga del terminal en 1-3 (desconexión), 1-2 (conexión); 4-6 (desconexión), 4-5 (conexión) tarjeta de alimentación	24 V CC 10 mA, 24 V CA 20 mA	

Entorno/Externo	FC 301	FC 302
Protección	IP00, IP20, IP21, IP54, IP55, IP66	
Prueba de vibración	1,0 g (protección D: 0.7 g)	
Máx. humedad relativa	5% – 95% (IEC 721-3-3; Clase 3C3 (sin condensación) durante el funcionamiento)	
Entorno agresivo (IEC 721-3-3)	Clase 3C2 sin revestimiento, Clase 3C3 con revestimiento opcional	
Temperatura ambiente	máx. 50° C	
Aislamiento galvánico de todos	los suministros de E/I según PELV	

Modo de protección para el tiempo de funcionamiento más largo posible
<ul style="list-style-type: none"> <li>Protección del motor térmica y electrónica contra sobrecarga</li> <li>El control de temperatura del disipador térmico asegura que el FC 300 se desconecte si la temperatura se eleva a 100 °C.</li> <li>El FC 300 se encuentra protegido contra los cortocircuitos en los terminales U, V, W del motor.</li> <li>El FC 300 se encuentra protegido contra las pérdidas a tierra en los terminales U, V, W del motor</li> <li>Protección contra pérdida de fase alim.</li> </ul>

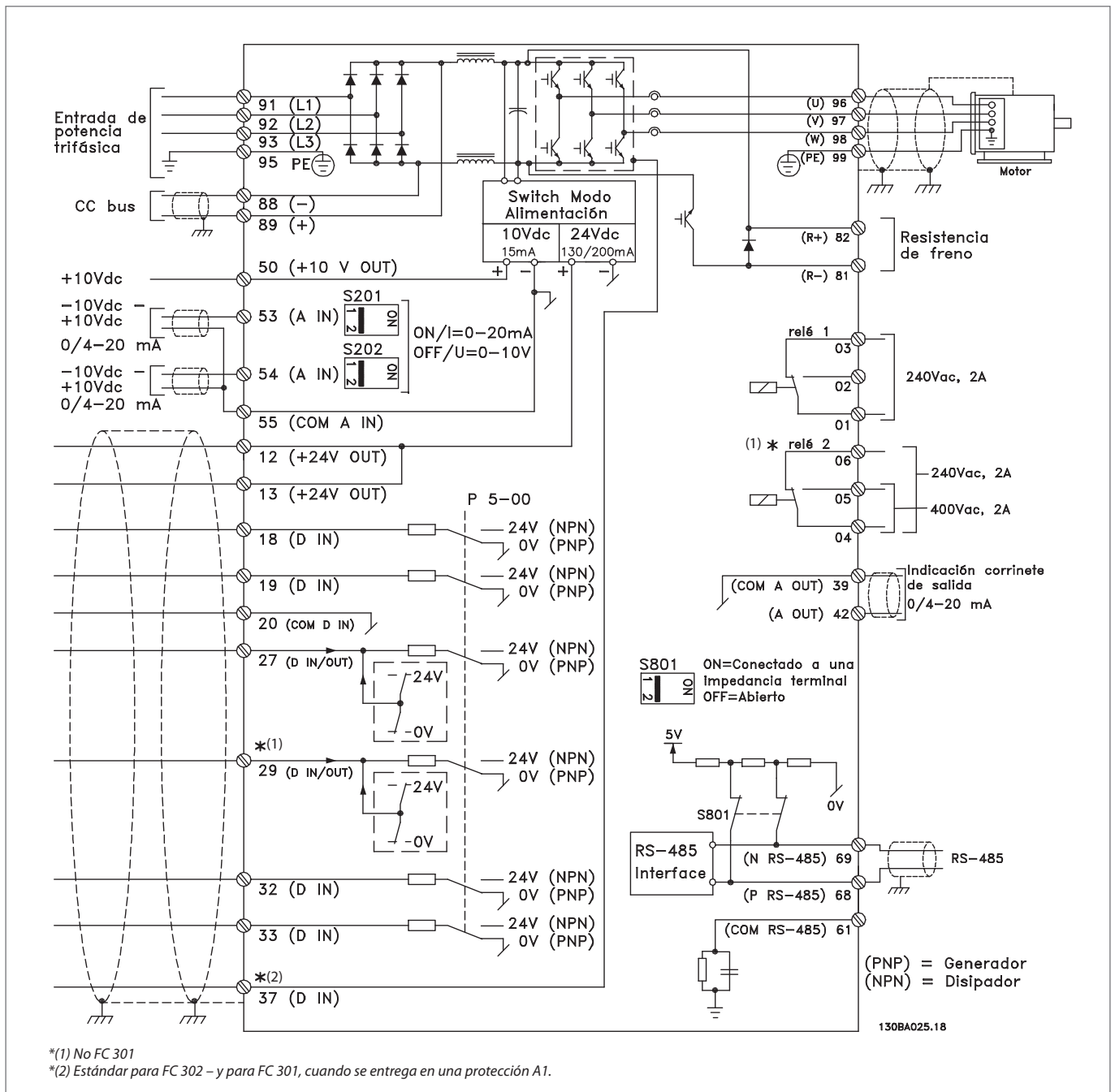


Global Marine



# Ejemplos de conexión

Los números representan los terminales del convertidor de frecuencia



\*(1) No FC 301  
\*(2) Estándar para FC 302 - y para FC 301, cuando se entrega en una protección A1.

El siguiente diagrama muestra los terminales de los puertos del FC 301 y del FC 302. Las opciones adicionales ampliarán el número de terminales.

Los números indicados se refieren a los números de los terminales de los convertidores.

La resistencia de frenado (terminales 81 y 82) y la conexión del circuito

intermedio (terminales 88 y 89) deben especificarse en la configuración/ realización del pedido. Los usuarios pueden establecer el modo de las entradas analógicas 53 y 54 utilizando los interruptores S201 y S202.

Todos los FC 301/302 tienen una interfaz RS485 y una interfaz USB de serie. Las terminaciones RS485 están integradas en el convertidor de

frecuencia (S801). El convertidor de frecuencia puede equiparse con un bus de campo opcional si fuera necesario.

Para cambiar del sistema lógico NPN al PNP para las señales digitales, utilice el parámetro 5-00.

# Potencia, intensidades y protecciones

FC 300	T2 200 – 240 V (@ 200/240 V)						T4/T5 380 – 440 V (@ 400V)				T4/T5 441 – 480 V (FC 301) 441 – 500 V (FC 302) (@ 480/500V)						T6 525 – 600 V (sólo FC 302) (@ 575 V)						T7 690 V (sólo FC 302) (@ 690 V)										
	[kW]		[A]		IP 20	IP 21	IP 55/IP 66	[kW]		[A]		[kW]		[A]		IP 00	IP 20	IP 21	IP 54	IP 55/IP 66	[kW]		[A]		IP 20	IP 21	IP 55/IP 66	[kW]		[A]		IP 00	IP 21/IP 5x
	HO	NO	HO	NO				HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO						HO	NO	HO	NO				HO	NO	HO	NO		
PK25	0,25		1,8																														
PK37	0,37		2,4				0,37	1,3	0,37	1,2																							
PK55	0,55		3,5		A1*/A2		0,55	1,8	0,55	1,6																							
PK75	0,75		4,6		A2		0,75	2,4	0,75	2,1											0,75	1,7											
P1K1	1,1		6,6		A5		1,1	3	1,1	2,7											1,1	2,4											
P1K5	1,5		7,5				1,5	4,1	1,5	3,4											1,5	2,7	A3	A3	A5								
P2K2	2,2		10,6		A2		2,2	5,6	2,2	4,8											2,2	3,9											
P3K0	3		12,5		A3	A3	3	7,2	3	6,3											3	4,9											
P3K7	3,7		16,7																														
P4K0							4	10	4	8,2					A2	A2					4	6,1											
P5K5	5,5	7,5	24,2	30,8	B3	B1	B1	5,5	13	5,5	11										5,5	9	A3	A3	A5								
P7K5	7,5	11	30,8	46,2			7,5	16	7,5	14,5											7,5	11											
P11K	11	15	46,2	59,4	B4	B2	B2	11	15	24	32	11	15	21	27						11	15	18	22	B3	B1	B1	11	15	13	18		B2
P15K	15	18,5	59,4	74,8			15	18,5	32	37,5	15	18,5	27	34							15	18,5	22	27	B3	B1	B1	15	18,5	18	22		
P18K	18,5	22	74,8	88	C3	C1	C1	18,5	22	37,5	44	18,5	22	34	40						18,5	22	27	34	B4	B2	B2	18,5	22	22	27		
P22K	22	30	88	115			22	30	44	61	22	30	40	52							22	30	34	41	B4	B2	B2	22	30	27	34		
P30K	30	37	115	143	C4	C2	C2	30	37	61	73	30	45	52	65						30	37	41	52	C3	C1	C1	30	37	34	41		
P37K	37	45	143	170			37	45	73	90	45	55	65	80							37	45	52	62	C3	C1	C1	37	45	41	52		
P45K							45	55	90	106	55	75	80	105							45	55	62	83	C3	C1	C1	45	55	52	62		C2
P55K							55	75	106	147	75	90	105	130							55	75	83	100	C4	C2	C2	55	75	62	83		
P75K							75	90	147	177	90	110	130	160							75	90	100	131	C4	C2	C2	75	90	83	100		
P90K							90	110	177	212	110	132	160	190							90	110	108	131				90	110	108	131		
P110							110	132	212	260	132	160	190	240	D3		D1	D1			110	132	131	155				110	132	131	155	D3	D1
P132							132	160	260	315	160	200	240	302							132	160	155	192				132	160	155	192		
P160							160	200	315	395	200	250	302	361	D4		D2	D2			160	200	192	242				160	200	192	242	D4	D2
P200							200	250	395	480	250	315	361	443							200	250	242	290				200	250	242	290		

HO (sobrecarga alta) = 160%/60 s, NO (Sobrecarga normal) = 110%/60 s

A1\*: Para la selección de A1, consulte los tipos de protecciones en la posición 4 de códigos (sólo FC 301)

IP 00/Chasis	IP 20/Chasis	IP 21/NEMA Tipo 1	Con kit de actualización**	IP 54/NEMA Tipo 12	IP 55/NEMA Tipo 12	IP 21, IP 54 o IP 55
--------------	--------------	-------------------	----------------------------	--------------------	--------------------	----------------------

\*\* MCF 101 – Kit IP 21 (actualización de IP 20 a IP 21). Consulte la página 34

La serie VLT® AutomationDrive está diseñada para un rendimiento del motor entre 0,25 y 1.400 kW, con tensiones de alimentación entre 200 V y 690 V.

Los convertidores para potencias entre 90 y 1.400 kW se describen en el folleto "Convertidores de frecuencia VLT® de alta potencia – Guía de selección" (DKDD.PB.56.A1.02).

# Código descriptivo para la selección del VLT® AutomationDrive

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]
FC										X	X	SXX	X				

[1] Aplicación	
301	VLT® AutomationDrive FC 301
302	VLT® AutomationDrive FC 302

[2] Magnitud de potencia	
PK25	
PK37	
PK55	
PK75	
P1K1	
P1K5	
P2K2	
P3K0	
P3K7	
P4K0	
P5K5	
P7K5	
P11K	
P15K	
P18K	
P22K	
P30K	
P37K	
P45K	
Pxxx	
P200	

Consulte los datos de clasificación de la página 16 para niveles de potencia

[3] Tensión de línea CA	
T2	3 x 200/240 V CA
T4	3 x 380/480 V CA (FC 301)
T5	3 x 380/500 V CA (FC 302)
T6	3 x 525/600 V CA (FC 302)
T7	3 x 525/690 V CA (FC 302)

[4] Protección	
Para montaje en alojamiento:	
E00	IP 00 (protección D3, D4)
Z20	IP 20 (protección A1, sólo FC 301)
E20	IP 20 (protección A2, A3, B3, B4, C3, C4)
Independiente:	
E21	IP 21 (protección B1, B2, C1, C2, D1, D2)
E54	IP 54 (protección D1, D2)
E55	IP 55 (protección A5, B1, B2, C1, C2)
E66	IP 66 (protección A5, B1, B2, C1, C2)
Diseños especiales:	
C00	IP 00 (protección E00 – conducto de aire de acero inoxidable)
P20	IP 20 (protección B4, C3, C4 – disipador térmico trasero)
E2M	IP 21 (protección D1, D2 – cubierta de protección)
P21	IP 21 (Protección como en E21 – disipador térmico trasero)
E5M	IP 54 (protección D1, D2 – cubierta de protección)
P55	IP 55 (Protección como en E55 – disipador térmico trasero)

[5] Filtro RFI (EN 55011)	
H1	Filtro RFI Clase A1/B
H2	Sin filtro RFI, Clase A2
H3	Filtro RFI Clase A1/B 1)
H4	Filtro RFI, Clase A1 2)
H6	Filtro RFI para Marine 2)
HX	Sin filtro RFI (sólo 600 V)

[6] Frenado & Seguridad	
X	Sin IGBT del freno
B	IGBT del freno montado
T	Parada de seguridad, sin freno 1) (FC 301 – sólo con protección A1)
U	Con freno y parada de seguridad 1) (FC 301 – sólo con protección A1)

[7] Display (Panel de Control Local)	
X	Placa delantera vacía, sin LCP instalado
G	LCP 102 – LCP numérico instalado
N	LCP 101 – LCP gráfica instalada

[8] Con revestimiento anticorrosivo (IEC 721-3-3)	
X	Sin revestimiento (Clase 3C3)
C	Con revestimiento en todos los PCBs (Clase 3C2)

[9] Entrada de alimentación de red	
X	Sin opciones
1	Desconexión de red
3	Desconexión de red y fusible <sup>es 2)</sup>
5	Desconexión de red, fusibles y carga compartida <sup>2)</sup>
7	Fusibles <sup>2)</sup>
8	Desconexión de red y carga compartida <sup>3)</sup>
A	Fusibles & terminales de carga compartida <sup>2)</sup>
D	Terminales de carga compartida <sup>3)</sup>

[12] Idioma del LCP	
X	El paquete estándar de idiomas incluye inglés, alemán, francés, español, danés, italiano y fines.

Consulte a la fábrica acerca de otras opciones de idiomas

[13] Opción A (bus de campo)	
AX	Sin opción de bus de campo
A0	MCA 101 – Profibus DPV1
A4	MCA 104 – DeviceNet
A6	MCA 105 – CANopen
AN	MCA 121 – Ethernet/IP

[14] Opción B (Aplicación)	
BX	Sin opción de aplicación
BK	MCB 101 – E/S de propósito general
C3	MCB 102 – entrada de encoder
BU	MCB 103 – entrada de resolver
C1	MCB 105 – expansión de relés
BZ	MCB 108 – Interfaz PLC de seguridad
B2	MCB 112 – Termistor ATEX-PTC

[15] Opción C0 (Opción de Control de Movimientos)	
CX	Sin opción de control de movimientos
C4	MCO 305/350/351 control de movimientos, sincronización y/o posicionamiento (véase [17])

[16] Opción C1 (relé ampliado)	
X	Sin opciones
R	MCB 113 – relé ampliado (sólo FC 302)

[17] Software para la Opción de Control de Movimientos	
XX	Sin software de control de movimientos <i>Nota: La opción C4 en [15] seleccionada sin software de control de movimientos en [17] requerirá la programación de un técnico cualificado</i>
10	Software de control de sincronización MCO 350 (debe seleccionar C4 en la posición [15])
11	Software de control de posicionamiento MCO 351 (debe seleccionar C4 en la posición [15])
12	MCO 352 – Bobinadora (Seleccione C4 en el campo [15])

[18] Opción D (Entrada Auxiliar de Potencia de Control)	
DX	Sin entrada CC instalada
D0	Entrada auxiliar de 24 VCC MCB 107

1) FC 301/sólo protecciones A1  
2) Sólo protecciones D1, D2, D3, D4  
3) Sólo protecciones B1, B2, C1, C2

**Recuerde que no son posibles todas las combinaciones. Puede encontrar ayuda para configurar su convertidor de frecuencia en el configurador, ubicado en: [driveconfig.danfoss.com](http://driveconfig.danfoss.com)**

Basándose en su selección, Danfoss fabrica el sistema VLT® AutomationDrive deseado. Usted recibirá un convertidor de frecuencia totalmente ensamblado y comprobado para cualquier condición de carga completa.





# 200 – 240 V CA

Protección			IP 20		A1								
			IP 20 (IP 21)		A2						A3		
				PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	
Salida típica en el eje			[kW]	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	3,7	
Intensidad de salida	Continua	$I_{VLT,N}$	[A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7	
	Intermitente/60 s	$I_{VLT,MAX}$	[A]	2,9	3,8	5,6	7,4	10,6	12,0	17,0	20,0	26,7	
Potencia de salida													
Continua (208 V)			$S_{VLT,N}$	[kVA]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
Intensidad de entrada nominal	Continua	$I_{L,N}$	[A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0	
	Intermitente/60 s	$I_{L,MAX}$	[A]	2,6	3,5	5,1	6,6	9,4	10,9	15,2	18,1	24,0	
Pérdida estimada de potencia a carga nominal máxima			[W]	21	29	42	54	63	82	116	155	185	
Rendimiento				0,94		0,95		0,96					
Máx. de cable (terminales de red de entrada, terminales de salida del motor, terminales de resistencia de freno)			[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	0,2 – 4 (24 – 10)									
Máx. fusibles de entrada externos (red)			[A]	10				20			32		
Peso													
IP 20 (A1)			[kg]	2,7				–					
IP 20 (A2/A3)			[kg]	4,7		4,8		4,9			6,6		
IP 55, IP 66 (A5)			[kg]	13,5									

Protección			IP 20		B3				B4	
			IP 21, IP 55, IP 66		B1				B2	
				P5K5		P7K5		P11K		
Intermitente				HO	NO	HO	NO	HO	NO	
Salida típica en el eje			[kW]	5,5	7,5		11		15	
Intensidad de salida	Continua	$I_{VLT,N}$	[A]	24,2	30,8		46,2		59,4	
	Intermitente/60 s	$I_{VLT,MAX}$	[A]	38,7	33,9		49,3		65,3	
Potencia de salida										
Continua (208 V)			$S_{VLT,N}$	[kVA]	8,7	11,1		16,6		21,4
Intensidad de entrada nominal	Continua	$I_{L,N}$	[A]	22	28		42		54	
	Intermitente/60 s	$I_{L,MAX}$	[A]	35,2	30,8		44,8		59,4	
Pérdida estimada de potencia a carga nominal máxima			[W]	239	310		371		602	
Rendimiento				0,96		0,96		0,96		
Máx. de cable (terminales de red de entrada, terminales de salida del motor, terminales de resistencia de freno)			[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16 (6)				35 (2)		
Máx. fusibles de entrada externos (red)			[A]	63				80		
Peso										
IP 20			[kg]	12				23,5		
IP 21, IP 55, IP 66			[kg]	23				27		

Protección			IP 20		B4		C3				C4			
			IP 21, IP 55, IP 66		C1		C2		C3		C4			
				P15K		P18K5		P22K		P30K		P37K		
Intermitente				HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	
Salida típica en el eje			[kW]	15	18,5		22		30		37		45	
Intensidad de salida	Continua	$I_{VLT,N}$	[A]	59,4	74,8		88		115		143		170	
	Intermitente/60 s	$I_{VLT,MAX}$	[A]	89,1	82,3		112		132		157		187	
Potencia de salida														
Continua (208 V)			$S_{VLT,N}$	[kVA]	21,4	26,9		31,7		41,4		51,5		61,2
Intensidad de entrada nominal	Continua	$I_{L,N}$	[A]	54	68		80		104		130		154	
	Intermitente/60 s	$I_{L,MAX}$	[A]	81	74,8		102		120		143		169	
Pérdida estimada de potencia a carga nominal máxima			[W]	624	737		740		845		874		1140	
Rendimiento				0,96				0,97						
Máx. sección de cable (IP 20)			[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)		90 (3/0)				120 (4/0)				
Máx. sección de cable (IP 21, IP 55, IP 66)			[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	90 (3/0)				120 (4/0)						
Máx. fusibles de entrada externos (red)			[A]	125				160		200		250		
Peso														
IP 20			[kg]	23,5		35				50				
IP 21, IP 55, IP 66			[kg]	45				65						

HO (sobrecarga alta) = 160%/60 s, NO (sobrecarga normal) = 110%/60 s

# 380 – 480/500 V CA

Protección		IP 20		A1						A2				A3	
		IP 20 (IP 21)		A2										A3	
		IP 55, IP 66		A5											
				PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5		
<b>Salida típica en el eje</b>			[kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5		
<b>Intensidad de salida</b> 380 – 440 V	Continua	$I_{VLT,N}$	[A]	1,3	1,8	2,4	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16		
	Intermitente 160%/60 s	$I_{VLT,m\acute{a}x}$	[A]	2,1	2,9	3,8	4,8	6,6	9,0	11,5	16	20,8	25,6		
<b>Intensidad de salida</b> 441 – 480/500 V	Continua	$I_{VLT,N}$	[A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5		
	Intermitente 160%/60 s	$I_{VLT,m\acute{a}x}$	[A]	1,9	2,6	3,4	4,3	5,4	7,7	10,1	13,1	17,6	23,2		
<b>Potencia de salida</b>	400 V	$S_{VLT,N}$	[kVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0		
	460 V			0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6		
<b>Intensidad de entrada nominal</b> 380 – 440 V	Continua	$I_{L,N}$	[A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4		
	Intermitente 160%/60 s	$I_{L,M\acute{A}X}$	[A]	1,9	2,6	3,5	4,3	5,9	8,0	10,4	14,4	18,7	23,0		
<b>Intensidad de entrada nominal</b> 441 – 480/500 V	Continua	$I_{L,N}$	[A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0		
	Intermitente 160%/60 s	$I_{L,M\acute{A}X}$	[A]	1,6	2,2	3,0	4,3	5,0	6,9	9,1	11,8	15,8	20,8		
<b>Pérdida estimada de potencia a carga nominal máxima</b>			[W]	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255		
<b>Rendimiento</b>				0,93	0,95	0,96		0,97							
<b>Máx. de cable</b> (terminales de red de entrada, terminales de salida del motor, terminales de resistencia de freno)			[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	0,2 – 4 (24 – 10)											
<b>Máx. fusibles de entrada externos (red)</b>			[A]	10				20				32			
<b>Peso</b>															
IP 20			[kg]	4,7				4,8				6,6			
IP 55, IP 66			[kg]					13,5				14,2			

Protección		IP 20		B3						B4					
		IP 21, IP55, IP66		B1										B2	
				P11K		P15K		P18K		P22K					
				HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO				
<b>Salida típica en el eje</b>			[kW]	11	15		18,5		22,0		30,0				
<b>Intensidad de salida</b> 380 – 440 V	Continua	$I_{VLT,N}$	[A]	24	32		37,5		44		61				
	Intermitente 160%/60 s	$I_{VLT,m\acute{a}x}$	[A]	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1				
<b>Intensidad de salida</b> 441 – 480/500 V	Continua	$I_{VLT,N}$	[A]	21	27		34		40		52				
	Intermitente 160%/60 s	$I_{VLT,m\acute{a}x}$	[A]	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	57,2				
<b>Potencia de salida</b>	400 V	$S_{VLT,N}$	[kVA]	16,6	22,2		26		30,5		42,3				
	460 V			21,5	27,1		31,9		41,4						
<b>Intensidad de entrada nominal</b> 380 – 440 V	Continua	$I_{L,N}$	[A]	22	29		34		40		55				
	Intermitente 160%/60 s	$I_{L,M\acute{A}X}$	[A]	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5				
<b>Intensidad de entrada nominal</b> 441 – 480/500 V	Continua	$I_{L,N}$	[A]	19	25		31		36		47				
	Intermitente 160%/60 s	$I_{L,M\acute{A}X}$	[A]	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7				
<b>Pérdida estimada de potencia a carga nominal máxima</b>			[W]	291	392	379	465	444	525	547	739				
<b>Rendimiento</b>				0,98											
<b>Máx. de cable</b>			[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16 (6)				35 (2)							
<b>Máx. fusibles de entrada externos (red)</b>			[A]	63				80							
<b>Peso</b>															
IP 20			[kg]	12				23,5							
IP 21, IP 55, IP 66			[kg]	23				27							

HO (sobrecarga alta) = 160%/60 s, NO (sobrecarga normal) = 110%/60 s

# 380 – 480/500 V CA

Protección	IP 20		B4	C3				C4					
	IP 21, IP 55, IP 66		C1								C2		
	Intermitente		P30K		P37K		P45K		P55K		P75K		
			HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	
<b>Salida típica en el eje</b>			[kW]	30	37	45		55		75		90	
<b>Intensidad de salida</b> (380 – 440 V)	Continua	$I_{VLTN}$	[A]	61	73	90		106		147		177	
	Intermitente/60 s	$I_{VLTmáx}$	[A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
<b>Intensidad de salida</b> (441 – 480/500 V)	Continua	$I_{VLTN}$	[A]	52	65		80		105		130		160
	Intermitente/60 s	$I_{VLTmáx}$	[A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
<b>Potencia de salida</b>	400 V	$S_{VLTN}$	[kVA]	42,3	50,6		62,4		73,4		102		123
	460 V	$S_{VLTN}$	[kVA]	51,8		63,7		83,7		104		128	
<b>Intensidad de entrada nominal</b> (380 – 440 V)	Continua	$I_{LN}$	[A]	55	66		82		96		133		161
	Intermitente/60 s	$I_{LMAX}$	[A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
<b>Intensidad de entrada nominal</b> (441 – 480/500 V)	Continua	$I_{LN}$	[A]	47	59		73		95		118		145
	Intermitente/60 s	$I_{LMAX}$	[A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
<b>Pérdida estimada de potencia a carga nominal máxima</b>			[W]	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
<b>Rendimiento</b>				0,98								0,99	
<b>Máx. de cable</b> (IP 20, terminales de red de entrada, terminales de salida del motor)			[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)		50 (1)				95 (4/0)		150 (300 mcm)	
<b>Máx. de cable</b> (IP 20, enlace CC, terminales de resistencia de freno)			[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)		50 (1)				95 (4/0)			
<b>Máx. de cable</b> (IP 21, IP 55, IP 66)			[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	90 (3/0)						120 (4/0)			
<b>Máx. fusibles de entrada externos (red)</b>			[A]	100		125		160		250			
<b>Peso</b>													
IP 20			[kg]	23,5		35				50			
IP 21, IP 55, IP 66			[kg]	45				65					

Protección	IP 21, IP 54		D1	D2									
	IP 00		D3	D4									
	Intermitente		P90K		P110		P132		P160		P200		
			HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	
<b>Salida típica en el eje</b>	(400 V)		[kW]	90	110	132		160		200		250	
	(500 V)		[kW]	110	132	160		200		250		315	
<b>Intensidad de salida</b> (400 V)	Continua	$I_{VLTN}$	[A]	177	212		260		315		395		480
	Intermitente/60 s	$I_{VLTmáx}$	[A]	266	233	318	286	390	347	473	435	593	528
<b>Intensidad de salida</b> (460/500 V)	Continua	$I_{VLTN}$	[A]	160	190		240		302		361		443
	Intermitente/60 s	$I_{VLTmáx}$	[A]	240	209	285	264	360	332	453	397	542	487
<b>Potencia de salida</b>	400 V	$S_{VLTN}$	[kVA]	123	147		180		218		274		333
	460 V	$S_{VLTN}$	[kVA]	127	151		191		241		288		353
	500 V	$S_{VLTN}$	[kVA]	139	165		208		262		313		384
<b>Intensidad de entrada nominal</b> (400 V)	Continua	$I_{LN}$	[A]	171	204		251		304		381		463
<b>Intensidad de entrada nominal</b> (460/500 V)	Continua	$I_{LN}$	[A]	154	183		231		291		348		427
<b>Pérdida estimada de potencia a carga nominal máxima</b>			[W]	2641	3234	2995	3782	3425	4213	3910	5119	4625	5893
<b>Rendimiento</b>				0,98									
<b>Máx. de cable</b> (terminales de red de entrada, terminales de salida del motor, terminales de resistencia de freno, enlace CC)			[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	2 x 70 (2 x 2/0)				2 x 185 (2 x 350 mcm)					
<b>Máx. fusibles de entrada externos (red)</b>			[A]	300		350		400		500		600	
<b>Peso</b>													
IP 00			[kg]	82		91		112		123		138	
IP 21, IP 54			[kg]	96		104		125		136		151	

HO (sobrecarga alta) = 160%/60 s, NO (sobrecarga normal) = 110%/60 s

# 525 – 600 V CA

(Sólo FC 302)

Protección	IP 20 (IP 21)		A3								
	IP 55, IP 66		A5								
			PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	
<b>Potencia de eje típica (575 V)</b>	[kW]		0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	
<b>Intensidad de salida</b>											
Continua (525 – 550 V)	[A]		1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5	
Intermitente (525 – 550 V)	[A]		2,9	4,2	4,6	6,6	8,3	10,2	15,2	18,4	
Continua (551 – 600 V)	[A]		1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	
Intermitente (551 – 600 V)	[A]		2,7	3,8	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6	
<b>Potencia de salida</b>											
Continua (525 V)	[kVA]		1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0	
Continua (575 V)	[kVA]		1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	
<b>Pérdida estimada de potencia a carga nominal máxima</b>	[W]		35	50	65	92	122	145	195	261	
<b>Intensidad de entrada nominal</b>											
Continua (525 – 600 V)	[A]		1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4	
Intermitente (525 – 600 V)	[A]		2,7	3,8	4,3	6,6	8,3	9,3	13,8	16,6	
<b>Rendimiento</b>											
0,97											
<b>Máx. de cable</b> (terminales de red de entrada, terminales de salida del motor, terminales de resistencia de freno)	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])		0,2 – 4 mm <sup>2</sup> (24 – 10)					0,2 – 4 mm <sup>2</sup> (24 – 10)			
<b>Máx. fusibles de entrada externos (red)</b>	[A]		10			20			32		
<b>Peso</b>											
IP 20	[kg]		6,5						6,6		
IP 55, IP 66	[kg]		13,5						14,2		

Protección	IP 20		B3				B4					
	IP 21, IP 55, IP 66		B1				B2				C1	
			P11K		P15K		P18K5		P22K		P30K	
<b>Intermitente</b>												
		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	
<b>Potencia de eje típica (575 V)</b>	[kW]	11	15		18,5		22		30		37	
<b>Intensidad de salida</b>												
Continua (525-550 V)	[A]	19	23		28		36		43		54	
Intermitente (525-550 V)	[A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59	
Continua (525-600 V)	[A]	18	22		27		34		41		52	
Intermitente (525-600 V)	[A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57	
<b>Potencia de salida</b>												
Continua (500 V)	[kVA]	18,1	21,9		26,7		34,3		41,0		51,4	
Continua (575 V)	[kVA]	17,9	21,9		26,9		33,9		40,8		51,8	
<b>Intensidad de entrada nominal</b>												
Continua 550 V	[A]	17,2	20,9		25,4		32,7		39		49	
Intermitente (550 V)	[A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54	
Continua (575 V)	[A]	16	20		24		31		37		47	
Intermitente (575 V)	[A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52	
<b>Pérdida estimada de potencia a carga nominal máxima</b>	[W]		225		285		329		700		700	
<b>Rendimiento</b>												
0,98												
<b>Máx. sección de cable IP 20</b> (terminales de red de entrada, terminales de salida del motor, terminales de resistencia de freno, enlace CC)	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])		16 (6)				35 (2)					
<b>Máx. sección de cable IP 21, 55, 66</b> (terminales de red de entrada, terminales de salida del motor, terminales de resistencia de freno, enlace CC)	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])						90 (3/0)					
<b>Máx. fusibles de entrada externos (red)</b>	[A]		63		63		63		80		100	
<b>Peso</b>												
IP 20	[kg]		12				23,5					
IP 21, IP 55, IP 66	[kg]		23				27					

HO (sobrecarga alta) = 160%/60 s, NO (sobrecarga normal) = 110%/60 s



# 525 – 600 V CA

(Sólo FC 302)

Protección	IP 21, IP 55, IP 66		C1				C2				
	IP 20		C3				C4				
			P37K		P45K		P55K		P75K		
Intermitente			HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	
<b>Potencia de eje típica (575 V)</b>			[kW]	37	45	55	75	90			
<b>Intensidad de salida</b>											
Continua (525 – 550 V)	$I_{VLT,N}$	[A]	54	65	87	105	137				
Intermitente (525 – 550 V)	$I_{VLT,máx}$	[A]	81	72	98	96	131	116	158	151	
Continua (525 – 600 V)	$I_{VLT,N}$	[A]	52	62	83	100	131				
Intermitente (525 – 600 V)	$I_{VLT,máx}$	[A]	78	68	93	91	125	110	150	144	
<b>Potencia de salida</b>											
Continua (550 V)	$S_{VLT,N}$	[kVA]	51,4	61,9	82,9	100	130,5				
Continua (575 V)			51,8	61,7	82,7	99,6	130,5				
<b>Intensidad de entrada nominal</b>											
Continua (550 V)	$I_{L,N}$	[A]	49	59	78,9	95,3	124,3				
Intermitente (550 V)	$I_{L,MÁX}$	[A]	74	65	89	87	118	105	143	137	
Continua (575 V)	$I_{L,N}$	[A]	47	56	75	91	119				
Intermitente (575 V)	$I_{L,MÁX}$	[A]	70	62	85	83	113	100	137	131	
<b>Pérdida estimada de potencia a carga nominal máxima</b>			[W]	850	1100	1400	1500				
<b>Rendimiento</b>			0,98								
<b>Máx. de cable</b> (IP 20, terminales de red de entrada, terminales de salida del motor)		[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)				95 (4/0)	150 (300 mcm)			
<b>Máx. de cable</b> (IP 20, enlace CC, terminales de resistencia de freno)		[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])					95 (4/0)				
<b>máx. de cable</b> (IP 21, 55, 66, terminales de red de entrada, terminales de salida del motor, terminales de resistencia de freno, Enlace CC)		[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	90 (3/0)				120 (4/0)				
<b>Máx. fusibles de entrada externos (red)</b>		[A]	125	160	250						
<b>Peso</b>	IP 20	[kg]	35				50				
	IP 21, IP 55, IP 66	[kg]	45				65				

HO (sobrecarga alta) = 160%/60 s, NO (sobrecarga normal) = 110%/60 s

# 690 V CA

(Sólo FC 302)

Protección	IP 21/IP 55	B2								C2											
		P11K		P15K		P18K5		P22K		P30K		P37K		P45K		P55K		P75K			
Intermitente		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO		
<b>Potencia de eje típica (690 V)</b>	[kW]	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90										
<b>Intensidad de salida</b>																					
Continua (525 – 550 V)	[A]	14	19	23	28	36	43	54	65	87	105										
Intermitente (525 – 550 V)	[A]	22,4	20,9	30,4	25,3	36,8	30,8	44,8	39,6	54	47,3	64,5	59,4	81	71,5	97,5	95,7	130,5	115,5		
Continua (551 – 690 V)	[A]	13	18	22	27	34	41	52	62	83	100										
Intermitente (551 – 690 V)	[A]	20,8	19,8	28,8	24,2	35,2	29,7	43,2	37,4	51	45,1	61,5	57,2	78	68,2	93	91,3	124,5	110		
<b>Potencia de salida</b>																					
Continua (550 V)	[kVA]	13,3	18,1	21,9	26,7	34,3	41,0	51,4	61,9	82,9	100										
Continua (575 V)	[kVA]	12,9	17,9	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6										
Continua (690 V)	[kVA]	15,5	21,5	26,3	32,3	40,6	49,0	62,1	74,1	99,2	119,5										
<b>Intensidad de entrada nominal</b>																					
Continua (525 – 690 V)	[A]	15	19,5	24	29	36	49	59	71	87	99										
Intermitente (525 – 690 V)	[A]	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6	54	53,9	72	64,9	87	78,1	105	95,7	129	108,9		
<b>Pérdida estimada de potencia a carga nominal máxima</b>	[W]	228	285	335	375	480	592	720	880	1200											
<b>Rendimiento</b>		0,98																			
<b>Máx. de cable</b> (terminales de red de entrada, terminales de salida del motor, terminales de resistencia de freno, Enlace CC)	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (1/0)																			
<b>Máx. fusibles de entrada externos (red)</b>	[A]	63						80	100	125	160										
<b>Peso</b>	[kg]	27						65													

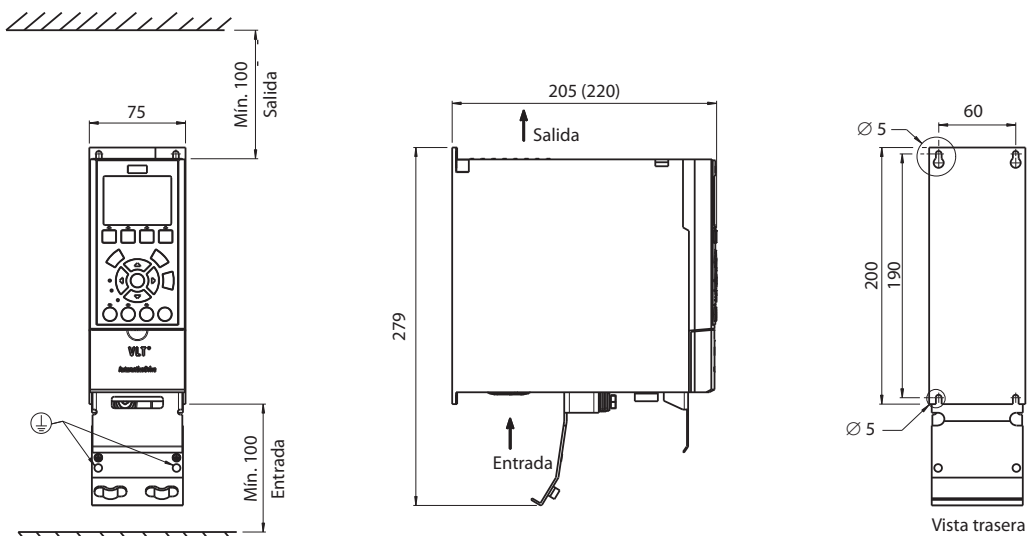
Protección	IP 00	D3								D4			
		IP 21/IP 54	D1				D2						
			P90K		P110		P132		P160		P200		
Intermitente		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
<b>Potencia de eje típica (690 V)</b>	[kW]	90	110	132	160	200	250						
<b>Intensidad de salida</b>													
Continua (575 – 690 V)	[A]	108	131	155	192	242	290						
Intermitente (575 – 690 V)	[A]	162	144	197	171	233	211	288	266	363	319		
<b>Potencia de salida</b>													
Continua (550 V)	[kVA]	108	131	154	191	241	289						
Continua (575 V)	[kVA]	108	130	154	191	241	289						
Continua (690 V)	[kVA]	129	157	185	229	289	347						
<b>Intensidad de entrada nominal</b>													
Continua (550 V)	[A]	110	130	158	198	245	299						
Continua (575 V)	[A]	106	124	151	189	234	286						
Continua (690 V)	[A]	109	128	155	197	240	296						
<b>Pérdida estimada de potencia a carga nominal máxima</b>	[W]	2264	2662	2664	3114	2953	3612	3451	4292	4275	5156		
<b>Rendimiento</b>		0,98											
<b>Máx. sección de cable IP 20</b> (terminales de red de entrada, terminales de salida del motor, terminales de resistencia de freno, enlace CC)	[mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	2 x 70 (2 x 2/0)						2 x 185 (2 x 350 mcm)					
<b>Máx. fusibles de entrada externos (red)</b>	[A]	250		315		350				400			
<b>Peso</b>	[kg]	82		91		112				123			
IP 00	[kg]	96		104		125				136			
IP 21, IP 54	[kg]	96		104		125				136			

HO (sobrecarga alta) = 160%/60 s, NO (sobrecarga normal) = 110%/60 s

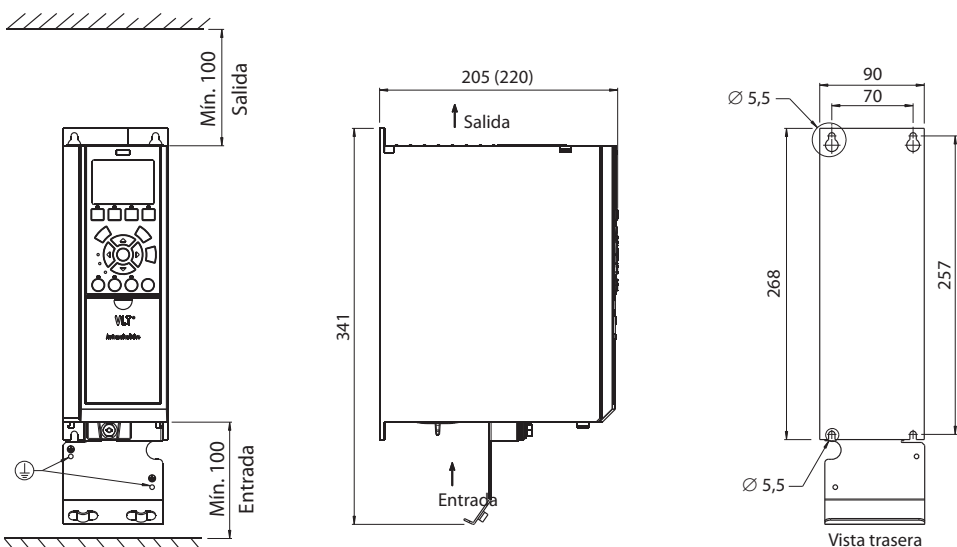
# Dimensiones VLT® AutomationDrive

En mm

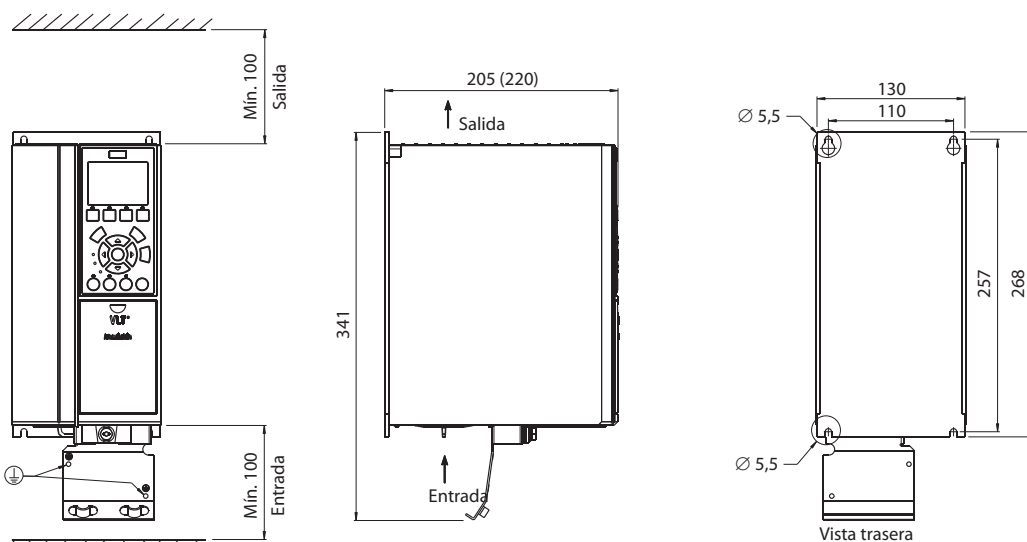
## Protecciones A1



## Protecciones A2

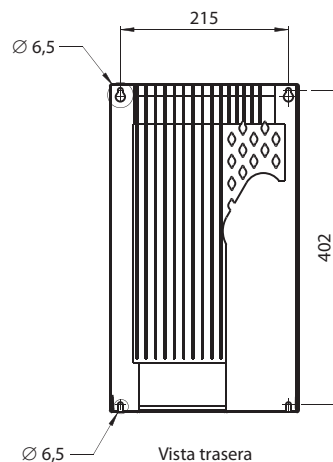
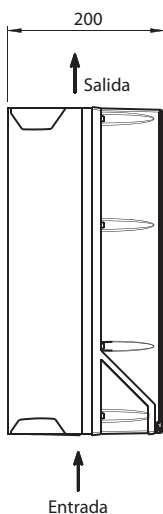
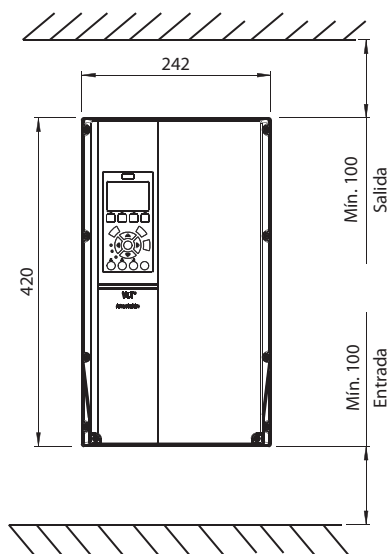


## Protecciones A3

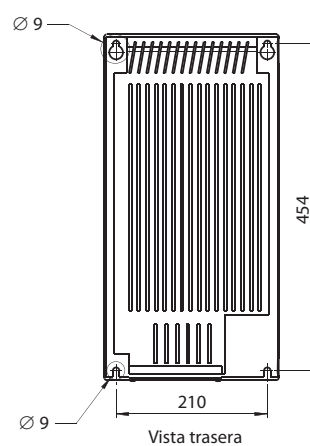
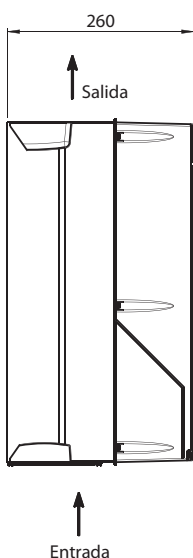
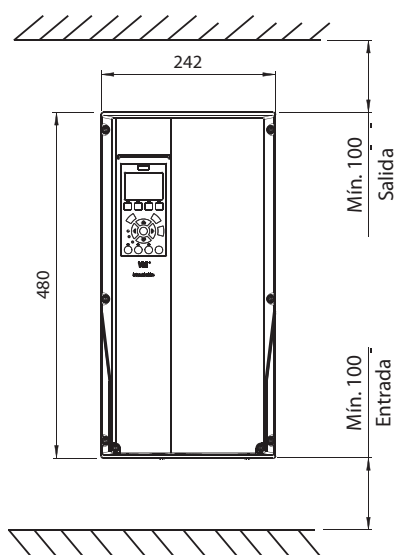


# Dimensiones VLT® AutomationDrive

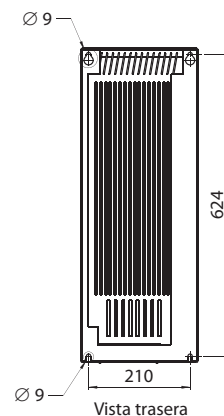
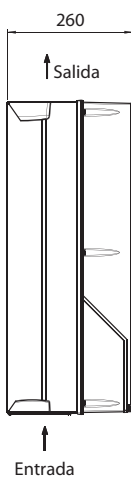
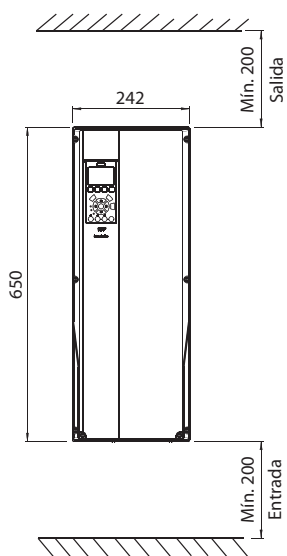
En mm



Protecciones A5



Protecciones B1



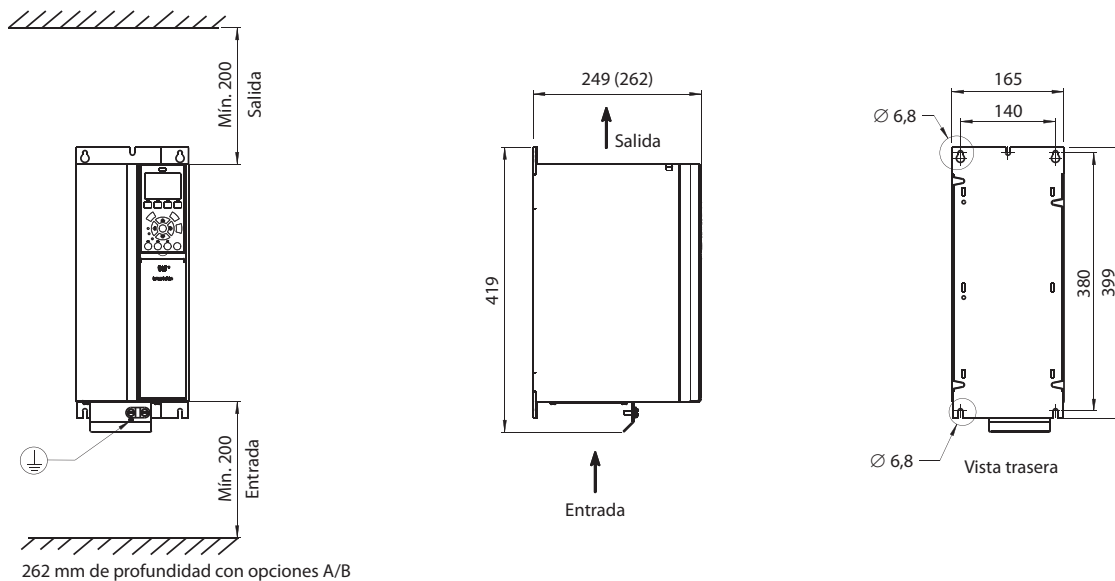
Protecciones B2



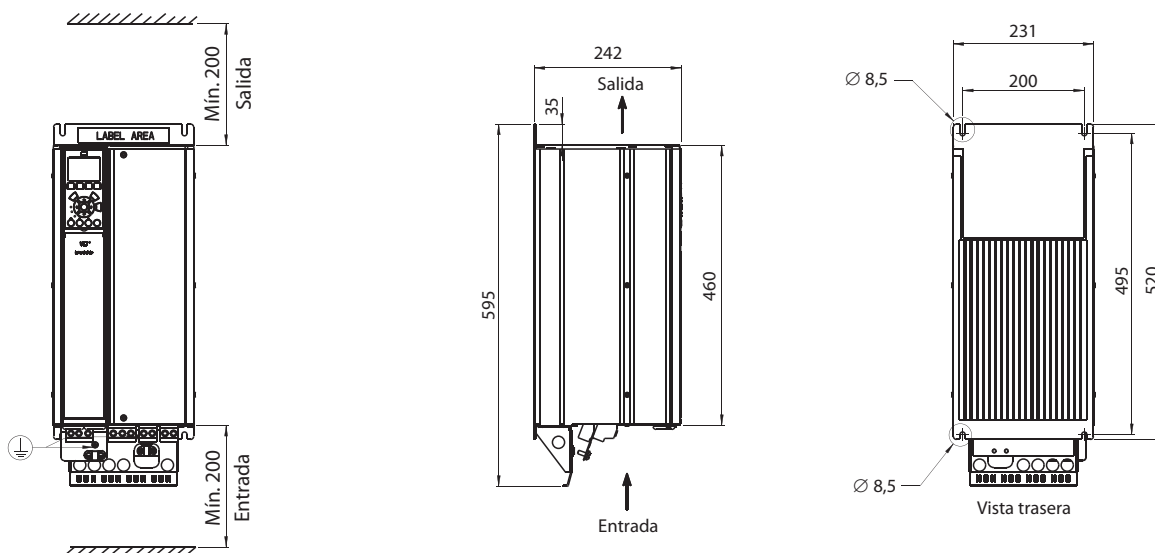
# Dimensiones VLT® AutomationDrive

En mm

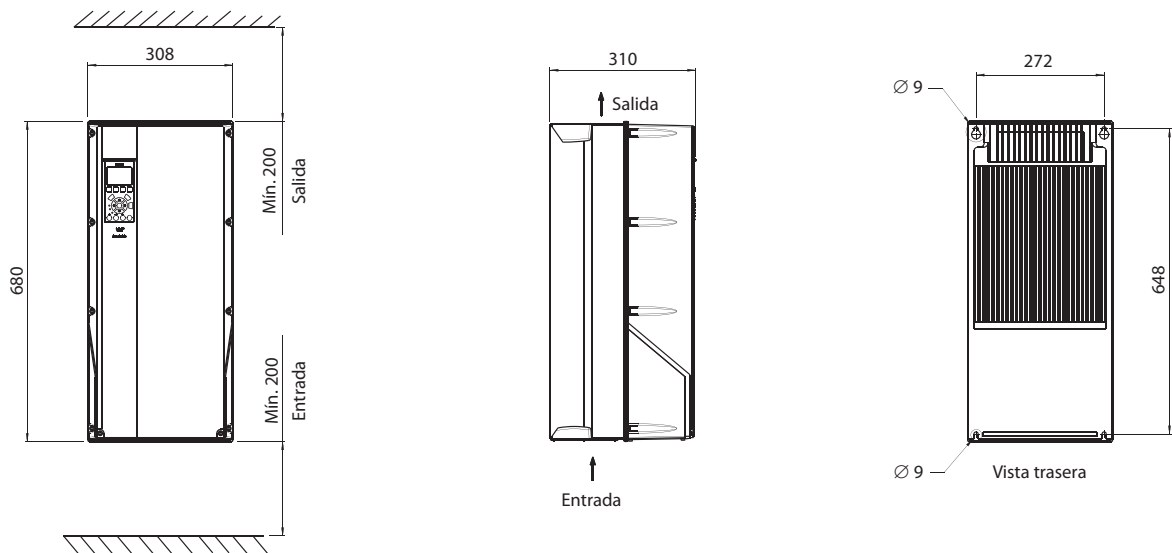
## Protecciones B3



## Protecciones B4

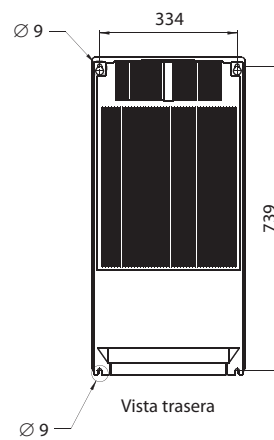
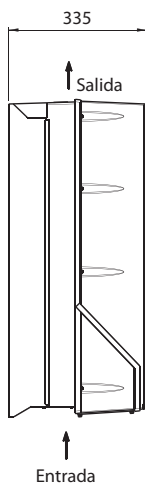
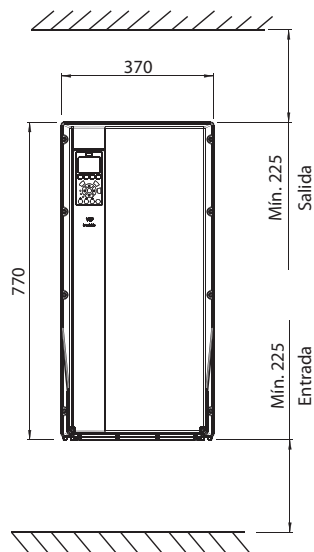


## Protecciones C1

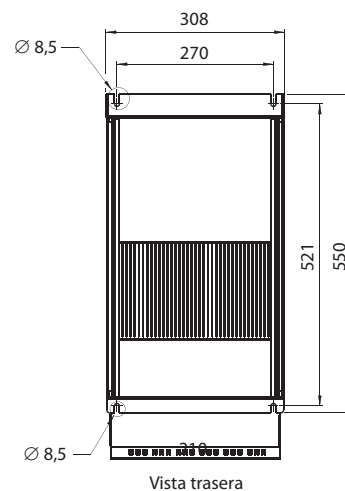
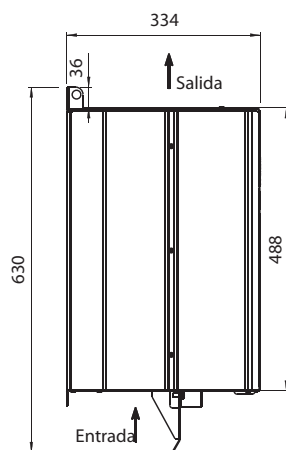
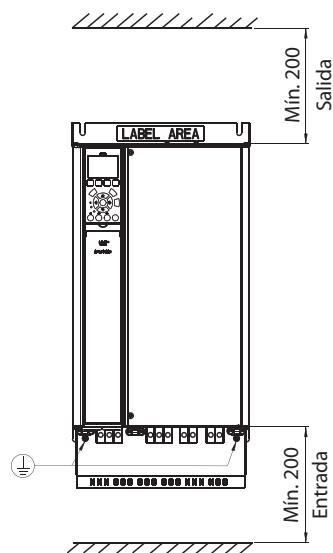


# Dimensiones VLT® AutomationDrive

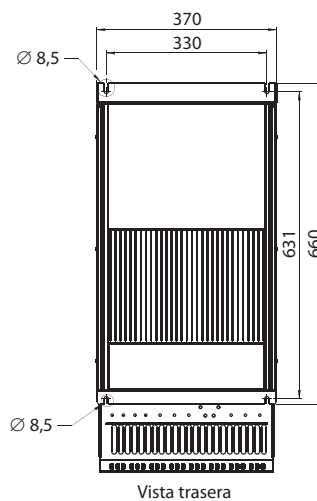
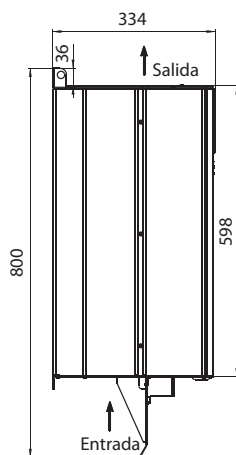
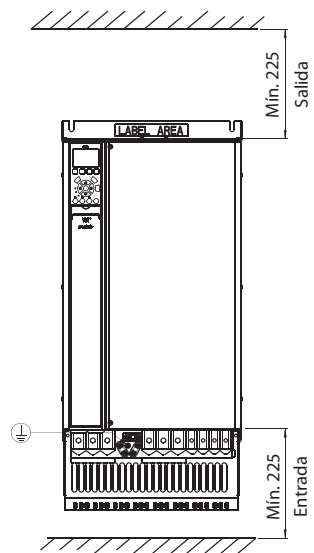
En mm



Protecciones C2



Protecciones C3

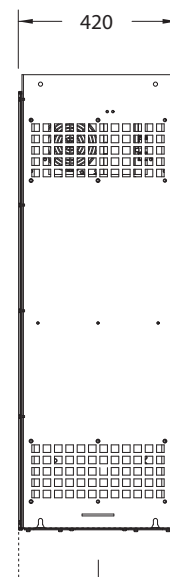
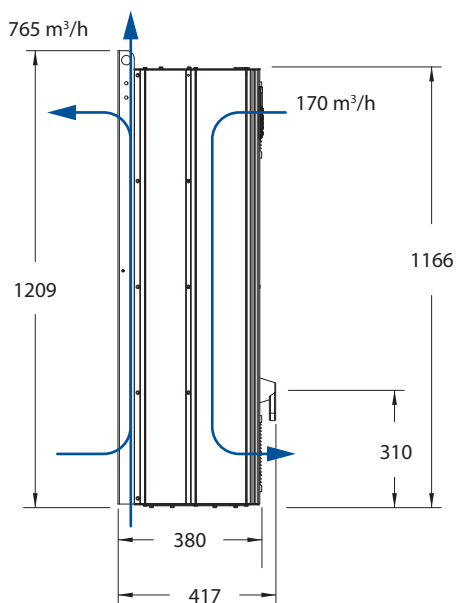
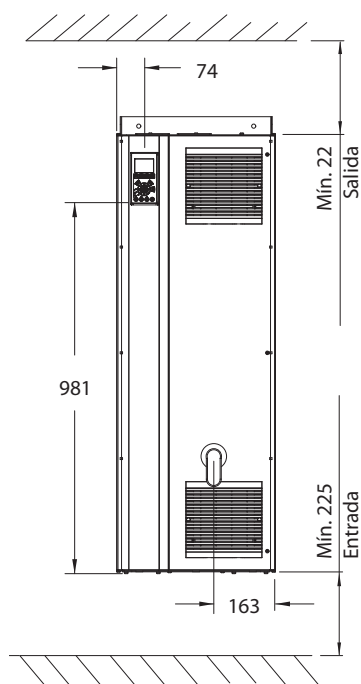


Protecciones C4

# Dimensiones VLT® AutomationDrive

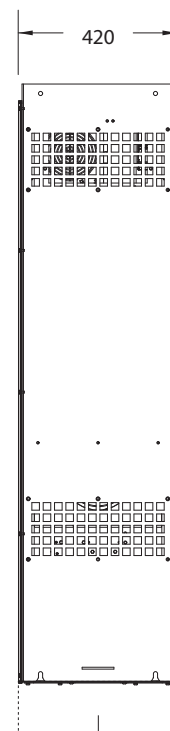
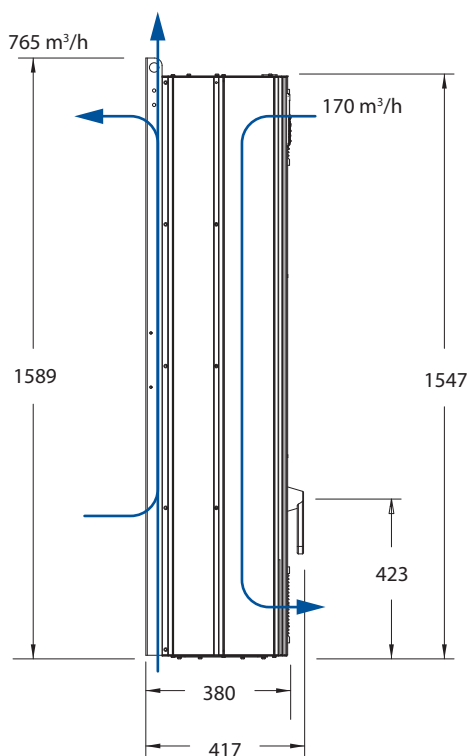
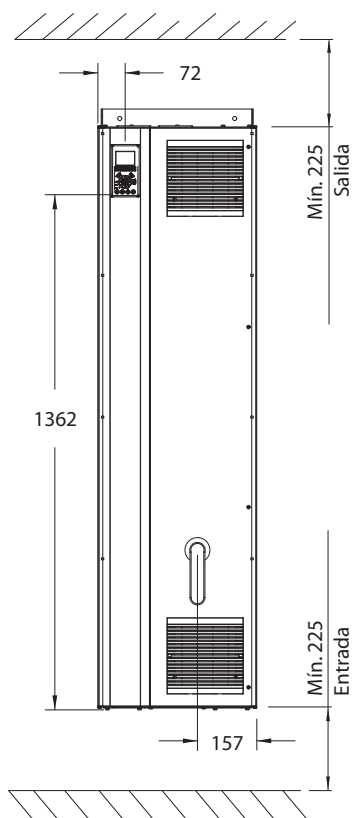
En mm

Protecciones D1 (montaje sobre suelo o en alojamiento)



Pedestal opcional 176F1827 disponible para instalaciones sobre suelo independientes (añadir 200 mm a la altura)

Protecciones D2 (montaje sobre suelo o en alojamiento)

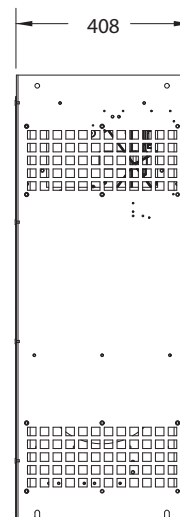
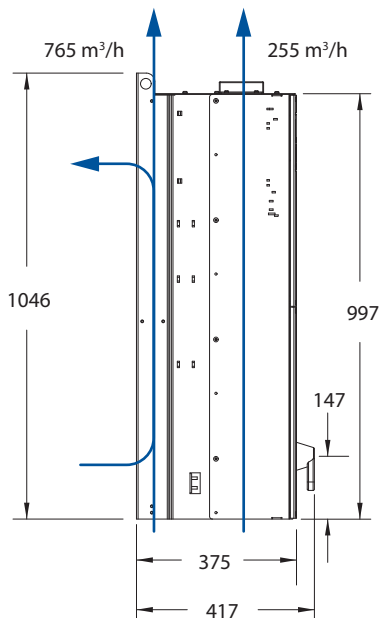
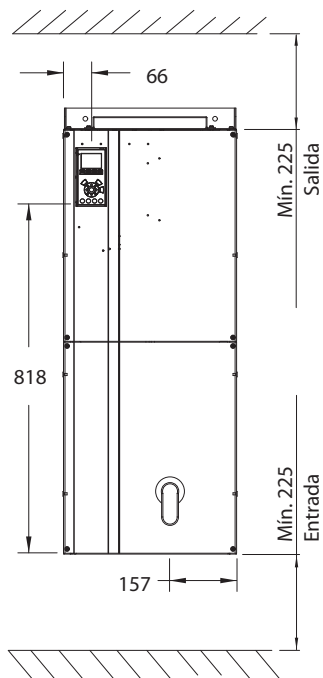


Pedestal opcional 176F1827 disponible para instalaciones sobre suelo independientes (añadir 200 mm a la altura)

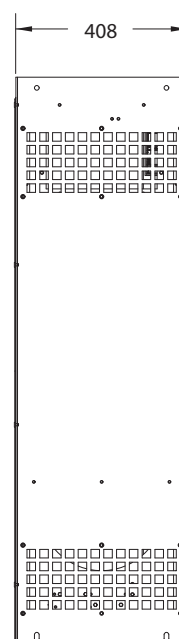
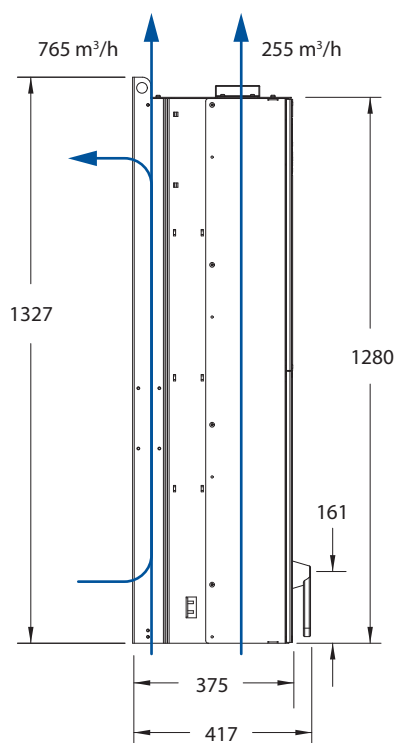
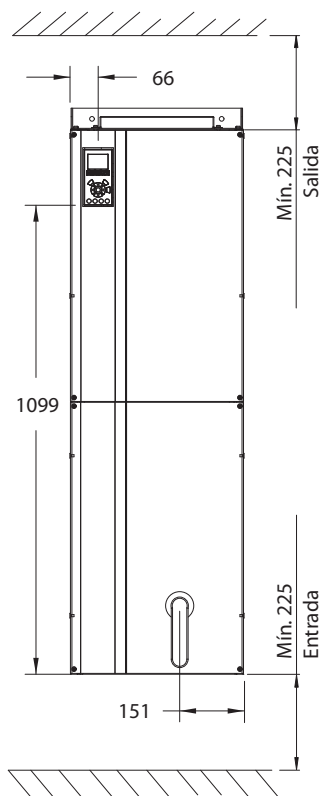
**Convertidores mostrados con interruptor de desconexión opcional**

# Dimensiones VLT® AutomationDrive

En mm



Protecciones D3 (montaje en alojamiento)



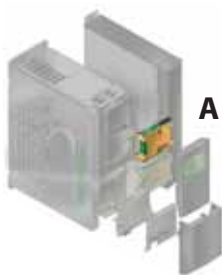
Convertidores mostrados con interruptor de desconexión opcional

Protecciones D4 (montaje en alojamiento)



# Opciones de la serie VLT® AutomationDrive

Posición de código de tipo



13



## VLT® PROFIBUS DP V1 MCA 101

- Al utilizar PROFIBUS DP V1, se garantiza un producto con un gran nivel de compatibilidad, un alto nivel de disponibilidad y servicio técnico para todos los principales proveedores de PLC, así como compatibilidad con futuras versiones.
- Comunicación rápida y eficaz, instalación transparente, diagnóstico avanzado y parametrización y autoconfiguración de los datos de proceso a través del archivo GSD
- Una parametrización cíclica utilizando PROFIBUS DP V1, PROFIdrive o las máquinas de estado de perfiles FC de Danfoss, PROFIBUS DP V1, Clase 1 y 2 Maestro

Número de pedido 130B1100 sin revestimiento – 130B1200 con revestimiento (Clase 3C3/IEC 60721-3-3)

13



## VLT® DeviceNet MCA 104

- Este moderno modelo de comunicación ofrece capacidades clave que le permitirán determinar de manera eficaz qué información se necesita y cuándo
- También se beneficiará de las políticas de comprobación de conformidad de ODVA, que garantiza que los productos son interoperativos

Número de pedido 130B1102 sin revestimiento – 130B1202 con revestimiento (Clase 3C3/IEC 60721-3-3)

13



## VLT® CANOpen MCA 105

La alta flexibilidad y el bajo coste son dos de las “piedras angulares” de CANOpen. La opción CANOpen para la serie VLT® AutomationDrive está totalmente equipada con un acceso de alta prioridad para controlar y conocer el estado del convertidor (Comunicación PDO) y acceso a todos los parámetros a través de datos acíclicos (Comunicación SDO). Para su interoperabilidad, la opción ha implementado el perfil de unidad DSP402 CA.

De este modo se garantiza un manejo, una interoperabilidad y un bajo coste estandarizados.

Número de pedido 130B1103 sin revestimiento – 130B1205 con revestimiento (Clase 3C3/IEC 60721-3-3)

13



## Convertidor VLT® 3000 MCA 113

El kit de conversión es una versión especial de las opciones de bus de campo que emulan los ajustes de la serie VLT® 3000 en el VLT® AutomationDrive. Esto resulta útil para aquellos usuarios que deseen conservar el programa PLC. Así, el VLT® 3000 puede ser sustituido por el VLT® AutomationDrive, o el sistema puede ampliarse sin cambios costosos en el programa PLC. Para actualizar a un bus de campo diferente, el convertidor instalado puede extraerse y sustituirse fácilmente por una nueva opción. Esto garantiza la inversión realizada sin perder flexibilidad.

Disponible únicamente como opción adicional (no viene instalado de fábrica)

Número de pedido 130B1245 – con revestimiento (Clase 3C3/IEC 60721-3-3)

13



## Convertidor VLT® 5000 MCA 114

El kit de conversión es una versión especial de las opciones de bus de campo que emulan los ajustes de la serie VLT® 5000 en el VLT® AutomationDrive. Esto resulta útil para aquellos usuarios que deseen conservar el programa PLC. Así, el VLT® 5000 puede ser sustituido por el VLT® AutomationDrive, o el sistema puede ampliarse sin cambios costosos en el programa PLC. Para actualizar a un bus de campo diferente, el convertidor instalado puede extraerse y sustituirse fácilmente por una nueva opción. Esto garantiza la inversión realizada sin perder flexibilidad. Esta opción admite DPV1.

Disponible únicamente como opción adicional (no viene instalado de fábrica)

Número de pedido 130B1246 – con revestimiento (Clase 3C3/IEC 60721-3-3)

13



## VLT® EtherNet IP MCA 121

La opción EtherNet se basa en la tecnología más avanzada disponible para uso industrial y satisface incluso las necesidades más exigentes. EtherNet/IP amplía la opción EtherNet hasta el Protocolo Industrial Común (CIP™) – el mismo protocolo de capa superior y modelo de objetos encontrado en DeviceNet.

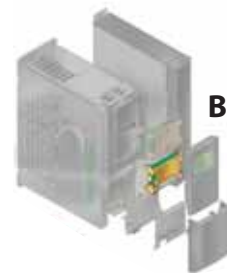
The VLT® MCA 121 ofrece funciones avanzadas, como:

- Conmutador de alto rendimiento integrado, que permite la topología en línea y la eliminación de la necesidad de conmutadores externos.
- Funciones avanzadas de conmutación y diagnóstico
- Servidor web integrado
- Cliente de correo electrónico para notificación de servicio

Número de pedido 130B1119 sin revestimiento – 130B1219 con revestimiento (Clase 3C3 / IEC 60721-3-3)

La instalación de opciones es una cuestión de conectar y usar.

# Opciones de la serie VLT® AutomationDrive



Posición de código de tipo

## VLT® E/S de propósito general MCB 101

- La opción de E/S ofrece un número ampliado de entradas y salidas de control.
- 3 entradas digitales de 0-24 V: Lógica '0' < 5 V; Lógica '1' > 10 V
  - 2 entradas analógicas de 0-10 V: Resolución de 10 bits más signo
  - 2 salidas digitales NPN/PNP equilibrado
  - 1 salida analógica de 0/4-20 mA
  - Conexión con resorte
  - Configuración independiente de parámetros

Número de pedido 130B1125 sin revestimiento – 130B1212 con revestimiento (Clase 3C3/IEC 60721-3-3)



14

## VLT® Entrada de encoder MCB 102

- Una opción universal para la conexión de la realimentación de encoder desde un motor o un proceso. La realimentación para motores asíncronos o servo sin escobillas (de magnetización permanente).
- El módulo del encoder admite: interfaces incrementales-, SinCos-, SSI- y EnDat
  - Fuente de alimentación para encoders
  - Interfaz RS422
  - Conexión a los 5 encoders incrementales estándar de 5 V

Número de pedido 130B1115 sin revestimiento – 130B1203 con revestimiento (Clase 3C3/IEC 60721-3-3)



14

## Entrada del resolver VLT® MCB 103

- Admite la realimentación del resolver desde motores servo sin escobillas y la realimentación para motores asíncronos controlados mediante el vector de flujo en entornos agresivos.
- Tensión primaria ..... 4 – 8 Vrms
  - Frecuencia primaria ..... 2,5 – 15 kHz
  - Intensidad primaria máx. .... 50 mA rms
  - Tensión de entrada secundaria ..... 4 Vrms
  - Resolución ..... 10 bits @ 4 Vrms de amplitud de entrada

Número de pedido 130B1127 sin revestimiento – 130B1227 con revestimiento (Clase 3C3/IEC 60721-3-3)



14

## Opción de relé VLT® MCB 105

- Le permite ampliar las funciones de relé con 3 salidas adicionales de relés.
- Máx. carga del terminal:
- AC-1 Carga resistiva ..... 240 V CA 2 A
  - AC-15 Carga inductiva @cos φ 0,4 ..... 240 V CA 0,2 A
  - DC-1 Carga resistiva ..... 24 V CC 1 A
  - DC-13 Carga inductiva @cos φ 0,4 ..... 24 V CC 0,1 A
- Mín. carga del terminal:
- CC 5 V ..... 10 mA
  - Frecuencia de conmutación máx. en carga nominal/carga mín. .... 6 min<sup>-1</sup>/20 s<sup>-1</sup>

Número de pedido 130B1110 sin revestimiento – 130B1210 con revestimiento (Clase 3C3/IEC 60721-3-3)



14

## E/S PLC de seguridad VLT® MCB 108

El FC 302 proporciona una entrada de seguridad basándose en una entrada de polo único de 24 V CC.

- Para la mayoría de las aplicaciones, esta entrada permite al usuario implementar la seguridad de un modo rentable. Para aplicaciones que trabajen con productos más avanzados, como PLC de seguridad, Cortinas luminosas, etc., la nueva interfaz PLC de seguridad permite la conexión de un enlace de seguridad de dos cables.
- La Interfaz PLC de seguridad permite que el PLC de seguridad interrumpa el enlace más o menos, interfiriendo la señal de sentido del PLC de seguridad

Número de pedido 130B1120 sin revestimiento – 130B1220 con revestimiento (Clase 3C3/IEC 60721-3-3)



14

## Tarjeta de termistor ATEX-PTC VLT® MCB 112

Con la tarjeta de termistor MCB 112 PTC, el VLT® AutomationDrive FC 302 de Danfoss ofrece un control mejorado del estado del motor en comparación con la función ETR integrada y el terminal del termistor.








- Protege el motor contra el sobrecalentamiento
- ATEX autorizado para su uso en atmósferas con riesgo de explosión
- Utiliza la función de parada de seguridad, aprobada según la norma 3 EN954-1

Número de pedido 130B1137 – con revestimiento (Clase 3C3 / IEC 60721-3-3)



14

# Opciones de la serie VLT® AutomationDrive

Posición de código de tipo		
15+17		<p><b>Control de movimientos VLT® MCO 305</b></p> <p>El MCO 305 está optimizado para todo tipo de aplicaciones de posicionamiento y sincronización.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones básicas: Sincronización (eje electrónico), posicionamiento y control electrónico CAM</li> <li>• 2 entradas que permiten el uso tanto de encoders incrementales como absolutos</li> <li>• 1 salida de encoder (función maestro virtual)</li> <li>• 10 entradas digitales</li> <li>• 8 salidas digitales</li> <li>• Envío y recepción de datos a través de la interfaz de bus de campo (requiere la opción de bus de campo)</li> <li>• Herramientas de Software PC para programación y puesta en marcha</li> </ul> <p><i>Número de pedido 130B1134 sin revestimiento – 130B1234 con revestimiento (Clase 3C3/IEC 60721-3-3)</i></p>
15+17		<p><b>Control de sincronización VLT® MCO 350</b></p> <p>El controlador de sincronización para el VLT® AutomationDrive amplía las propiedades funcionales del convertidor en aplicaciones de sincronización. Sustituye a las soluciones mecánicas tradicionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización del error real de sincronización en el panel de control del convertidor de frecuencia</li> <li>• Sincronización de velocidad</li> <li>• Sincronización de posición (ángulo) con o sin corrección de marcador</li> <li>• Desviación (ángulo) de posición ajustable y relación de engranaje ajustable en línea</li> <li>• Salida del encoder con función maestro virtual para sincronizar varios esclavos</li> <li>• Retorno al estado de origen</li> </ul> <p><i>Número de pedido 130B1152 sin revestimiento – 130B1252 con revestimiento (Clase 3C3/IEC 60721-3-3)</i></p>
15+17		<p><b>Control de posicionamiento VLT® MCO 351</b></p> <p>La opción de controlador de posicionamiento ofrece una serie de beneficios que facilitan el uso de aplicaciones de posicionamiento en numerosos sectores industriales. Se basan en una serie de características acreditadas e innovadoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posicionamiento directo mediante bus de campo</li> <li>• Posicionamiento de sonda relativa, absoluta y táctil, y posicionamiento en relación con marcadores</li> <li>• Operación en límite máximo (software y hardware)</li> <li>• Manejo del freno mecánico (retardo de retención programable)</li> <li>• Manejo de errores</li> <li>• Velocidad fija/funcionamiento manual</li> <li>• Función de retorno al inicio</li> </ul> <p><i>Número de pedido 130B1153 sin revestimiento – 130B1253 con revestimiento (Clase 3C3/IEC 60721-3-3)</i></p>
15+17		<p><b>Bobinadora VLT® MCO 352</b></p> <p>Con el control de bobinadora de lazo cerrado, el material se bobina uniformemente sin importar la velocidad de la producción.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sigue la velocidad de la línea</li> <li>• El calculador de diámetro ajusta la referencia de la bobinadora</li> <li>• El PID de tensión ajusta la referencia</li> </ul> <p><i>Número de pedido 130B1165 sin revestimiento – 130B1265 con revestimiento (Clase 3C3/IEC 60721-3-3)</i></p>
16		<p><b>Tarjeta de relé ampliada VLT® MCB 113</b></p> <p>La tarjeta de relé ampliada MCB 113 añade entradas/salidas al dispositivo VLT® AutomationDrive para conseguir una mayor flexibilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 entradas digitales..... 0..24 V</li> <li>• 2 salidas analógicas..... 0/4..20 mA</li> <li>• 4 relés SPDT</li> <li>• Clasificación de los relés de carga ..... 240 V CA/2 A (Ohmios)</li> <li>• Cumple con las recomendaciones de NAMUR</li> <li>• Posibilidad de aislamiento galvánico</li> </ul> <p><i>Número de pedido 130B1164 sin revestimiento – 130B1264 con revestimiento (Clase 3C3/IEC 60721-3-3)</i></p>
15+17		<p><b>A/B en el adaptador de opciones VLT® MCF 106</b></p> <p>El A/B en el adaptador de opciones C permite el montaje de mas opciones A y B en la ranura C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Otras 2 opciones B</li> <li>• Otra opción A y una opción B (sin opción A montada en la ranura A)</li> <li>• Existen limitaciones debido a que el convertidor de frecuencia no puede manejar más de un bus de campo a la vez y no puede manejar varias opciones idénticas. La disposición física de las opciones puede provocar también limitaciones.</li> </ul> <p>La tarjeta de relé VLT® MCB 105 y la tarjeta de termistor VLT® PTC MCB 112 no están admitidas por el adaptador y sólo deben instalarse en la ranura B estándar de la tarjeta de control.</p> <p><i>Número de pedido 130B1130 sin revestimiento – 130B1230 con revestimiento (Clase 3C3/IEC 60721-3-3)</i>  <i>Dependiendo del alojamiento, la actualización de una opción C puede requerir accesorios de montaje adecuados. Póngase en contacto con Danfoss.</i></p>

La instalación de opciones es una cuestión de conectar y usar.

# Opciones de la serie VLT® AutomationDrive



Posición de código de tipo

## Opción de alimentación 24V CC VLT® MCB 107

Esta opción se utiliza para conectar una fuente de alimentación CC externa para mantener activas la sección de control y cualquier opción instalada tras un corte en la alimentación.

- Rango de tensión de entrada 24 V CC +/- 15% (máx. 37 V en 10 s)
- máx. Intensidad de entrada .....2.2 A
- máx. longitud de cable .....75 m
- Carga de capacitancia de entrada ..... < 10 uF
- Retardo de arranque ..... < 0,6 s
- Fácil de instalar en convertidores de máquinas existentes
- Mantiene la actividad de la placa de control y de las opciones durante los cortes de alimentación
- Mantiene activos los buses de campos durante los cortes de alimentación

Número de pedido 130B1108 sin revestimiento – 130B1208 con revestimiento (Clase 3C3/IEC 60721-3-3)



18



Posición de código de tipo

## Panel de Control Local Gráfico (LCP 102)

- Display multidioma
- Mensajes de estado
- Menú rápido para puesta en marcha sencilla
- Ajuste de parámetros y explicación de la función de los parámetros
- Ajuste de parámetros
- Copia de seguridad completa de los parámetros y función de copiado
- Registro de alarmas
- Botón Info – explica la función del elemento seleccionado en el display
- Arranque/parada manual, o selección de modo automático
- Función de reset
- Gráfico de tendencias

Número de pedido 130B1107



7

## Panel de Control Local Numérico LCP 101

El panel de control numérico ofrece una excelente interfaz MMI para el convertidor de frecuencia.

- Mensajes de estado
- Menú rápido para puesta en marcha sencilla
- Configuración y ajustes de parámetros
- Función de arranque/parada manual, o selección de modo automático
- Función de reset

Número de pedido 130B1124



7

## Kit de instalación del panel de LCP

Para una instalación sencilla del LCP 101 y del LCP 102 en, por ejemplo, un alojamiento.

- IP65 (delantero)
- Tornillos de cabeza ranurada para instalación sin herramientas
- Incl. 3 metros de cable de calidad industrial (también disponible por separado)
- Con o sin unidad de control del LCP
- Fácil de instalar en cualquier momento

Número de pedido 130B1117 (Kit de instalación para todos los LCPs, incluyendo sujeciones, 3 m de cable y la junta)

Número de pedido 130B1113 (Incl. LCP gráfico, sujeciones, 3 m de cable y la junta)

Número de pedido 130B1114 (Incl. LCP numérico, sujeciones y la junta)

Número de pedido 130B1129 (LCP montaje delantero IP55/IP66) – Número de pedido 175Z0929 (sólo cable)

Número de pedido 130B1170 (Kit de instalación en panel para todos los LCPs sin cable)





# Accesorios de la serie VLT® AutomationDrive



## Conector Sub D9 para adaptador Profibus

El adaptador permite la conexión del bus de campo. Para su uso con la opción A.

- Opción para utilizar el cableado Profibus prefabricado
- Para actualización



## Adaptadores para VLT® 3000 y VLT® 5000

Hay disponibles placas de terminales prefabricadas para una actualización simple de las instalaciones existentes con convertidores de frecuencia VLT® 3000 y VLT® 5000.

- No es necesario realizar ninguna perforación
- Sin fallos de cableado
- Menos tiempo de parada
- Seguridad para las plantas antiguas



## Terminales roscados

Terminales roscados como alternativa a los terminales con resorte estándar.

- Conectable
- Se describe el nombre del terminal

Número de pedido 130B1116



## Kit IP 21/Tipo 12 (NEMA1)

El kit IP 21/Tipo 12 (NEMA1) se utiliza para la instalación de convertidores VLT® en entornos secos.

Los kits de protecciones están disponibles para los tamaños de bastidores A1, A2, A3, B3, B4, C3 y C4

- Admite convertidores de frecuencia VLT® desde 1,1 hasta 90 kW
- Utilizado en convertidores VLT® estándar con o sin módulos opcionales montados
- IP 41 en la parte superior
- Orificios PG 16 y PG 21 para prensacables

Números de pedido: 130B1121 para el tamaño de bastidor A1, 130B1122 para el tamaño de bastidor A2, 130B1123 para el tamaño de bastidor A3, 130B1187 para el tamaño de bastidor B3, 130B1189 para el tamaño de bastidor B4, 130B1191 para el tamaño de bastidor C3, 130B1193 para el tamaño de bastidor C4



## Kit para el montaje en panel

Kit de montaje para refrigeración exterior del disipador térmico para aparatos con alojamiento A5, B1, B2, C1 y C2.

- El espacio de instalación del aire acondicionado puede reducirse.
- Puede omitirse la refrigeración adicional
- Sin contaminación de los sistemas electrónicos por ventilador forzada
- Facilita el montaje integrado
- Espacio reducido de alojamiento/menos profundidad



## Extensión USB

Extensión USB para unidades IP55 e IP66. El conector USB está accesible por fuera del variador. La extensión USB está diseñada para ser montada en la placa pasacables de la parte inferior del variador, lo que permite que la conexión y comunicación con el PC sea fácil en los variadores con elevada protección IP.

Extensión USB para formatos A5-B1, 350 mm de cable. Código pedido 130B1155

Extensión USB para formatos B2-C, 650 mm de cable. Código pedido 130B1156

# Accesorios de la serie VLT® AutomationDrive

## Resistencias de freno VLT®

La energía generada durante el frenado es absorbida por las resistencias, protegiendo los componentes eléctricos contra su calentamiento.

Las resistencias de freno de Danfoss cubre toda la gama de potencias.

- Frenado rápido de cargas pesadas
- La energía de frenado sólo se absorbe en la resistencia de freno
- El montaje externo hace posible el uso del calor generado
- Están disponibles todas las certificaciones necesarias



## Filtro armónico VLT® AHF 005/010 MCE

Reducción de la distorsión de armónicos sencilla y eficaz mediante la conexión del filtro armónico AHF 005/010 en la parte delantera de un convertidor de frecuencia Danfoss.

- El AHF 005 reduce la distorsión total de armónicos hasta un 5%
- El AHF 010 reduce la distorsión total de armónicos hasta un 10%
- Alojamiento compacto que puede acoplarse en un panel
- Puede utilizarse en aplicaciones de reformas de instalaciones
- Arranque sencillo – sin necesidad de ajustes
- No requiere mantenimiento de rutina



## Filtros de onda senoidal VLT® MCC 10

Los filtros de ondas senoidales se colocan entre el convertidor de frecuencia y el motor para optimizar la intensidad de la potencia del motor.

Ofrece una tensión de motor sinusoidal de fase a fase. Los filtros reducen el estrés del aislamiento del motor, las emisiones acústicas del motor y las corrientes circulantes (especialmente, en motores de gran tamaño).

- Reduce el estrés del aislamiento del motor
- Reduce las emisiones acústicas del motor
- Reduce las corrientes circulantes (especialmente, en motores de gran tamaño)
- Permite el uso de cables de motor más largos
- Reduce las pérdidas en el motor
- Aumenta el intervalo de mantenimiento del motor
- IP 20 o IP 21



## Filtro dU/dt VLT® MCC 102

Los filtros dU/dt VLT® se colocan entre el convertidor de frecuencia y el motor para eliminar los cambios de tensión muy rápidos.

La tensión fase a fase del terminal del motor tiene forma de pulso cuadrada, pero sus valores dU/dt se reducen.

Estos filtros reducen el estrés sobre el aislamiento del motor y se recomiendan en aplicaciones con motores antiguos, entornos agresivos o frenado frecuente, que provoca un aumento en la tensión del enlace CC.

- IP 20 o IP 21



## SVCD – frenado regenerativo

La transferencia de la potencia generada desde un motor en desaceleración hacia la fuente de alimentación permite un frenado de una duración virtualmente ilimitada.

- Frenado con un alto rendimiento energético
- Autosincronización
- Posibilidad de acoplamiento CC-CC de varios convertidores
- Alto rendimiento a través de la tecnología IGBT
- Funcionamiento sencillo
- Protección de sobrecarga en funcionamiento regenerativo





## 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 gasto 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.

