



Guía de Diseño

FCD 300

Índice

1 El concepto de descentralización	5
Introducción	5
Ventajas del diseño descentralizado	6
Ejemplos de aplicaciones	13
Guía de diseño del producto	16
Formulario de pedido	21
Herramientas de software para PC	22
Accesorios	23
Comunicación	25
Método de instalación óptima	28
Mantenimiento de los productos descentralizados Danfoss	31
2 Introducción al FCD 300	33
Seguridad	34
Advertencia de alta tensión	34
Estas normas están relacionadas con su seguridad	34
Advertencia contra arranques accidentales	34
Tecnología	35
Marca CE	37
3 Instalación	39
Dimensiones mecánicas	39
Dimensiones mecánicas, montaje del motor	39
Dimensiones mecánicas, montaje independiente	39
Información general sobre la instalación eléctrica	43
Componentes electrónicos adquiridos sin caja de instalación	44
Instalación eléctrica correcta en cuanto a EMC	46
Conexión a tierra de cables de control apantallados/blindados	48
Diagrama	49
Interruptores de interferencia de radiofrecuencia J1, J2	49
Instalación eléctrica	50
Ubicación de los terminales	50
Conexión de red	51
Fusibles previos	51
Conexión del motor	52
Dirección de giro del motor	52
Conexión de red y de motor con interruptor de servicio.	53
Conexión del conector de motor HAN 10E para T73	53
Conexión de motores en paralelo	53
Cables de motor	54

Protección térmica del motor	54
Resistencia de freno	54
Control del Freno mecánico	55
Instalación eléctrica, Cables de control	55
Conexión de los sensores a los conectores M12 para T63 y T73	56
Instalación eléctrica, Terminales de control	56
Comunicación con PC	57
Conexión de relés	57
Ejemplos de conexión	58
4 Programación	65
LCP unidad de control	65
La unidad de control LCP 2, opción	65
Selección de parámetros	69
Grupo de parámetros 0-** Funcionamiento y display	70
Configuración de ajustes	71
Grupo de parámetros 1-** Carga y motor	77
Frenado de CC	81
Grupo de parámetros 2-** Referencias y límites	85
Manejo de referencias	85
Función de referencia	88
Grupo de parámetros 3-** Entradas y salidas	91
Grupo de parámetros 4-** Funciones especiales	98
Funciones PID	100
Manejo de realimentación	102
Comunicación serie	106
Código de control según el protocolo FC	111
Código de estado según el perfil FC	113
Perfil FC de E/S rápida	114
Código de control según el tipo de bus de campo	114
Código de estado según el protocolo Profidrive	116
Grupo de parámetros 5-** Comunicación serie	118
Grupo de parámetros 6-** Funciones técnicas	124
5 Todo sobre el FCD 300	127
Resistencias de freno	127
Frenado dinámico	127
Resistencia de freno interna	131
Condiciones especiales	134
Aislamiento galvánico (PELV)	134
Corriente de fuga a tierra y relés RCD	134
Condiciones de funcionamiento extremas	135

Relación dU/dt del motor	136
Conmutación a la entrada	136
Ruido acústico	136
Frecuencia de conmutación en función de la temperatura	137
Reducción de potencia debido a la presión atmosférica	137
Reducción de potencia en función del funcionamiento a bajas vueltas	137
Longitud de cables de motor	137
Vibración y golpe	138
Humedad atmosférica	138
Estándar UL	138
Rendimiento	138
Interferencia de la red de alimentación / Armónicos	139
Factor de potencia	139
Resultados de las pruebas de emisión según los estándares genéricos y el estándar de producto PDS	139
Resultado de pruebas de inmunidad según estándares genéricos, estándares de producto PDS y estándares básicos.	140
Entornos agresivos	141
Limpieza	141
Mensajes de estado	143
Mensajes de advertencia y alarma	143
Códigos de advertencia, códigos de estado ampliados y códigos de alarma	145
Especificaciones técnicas generales	147
Documentación disponible	151
Ajustes de fábrica	152
Índice	157

1

1 El concepto de descentralización

1

1.1 Introducción

Danfoss fue la primera empresa mundial en fabricar y ofrecer convertidores de frecuencia para el control variable ilimitado de la velocidad de motores trifásicos de CA. Hasta entonces, los motores de CA funcionaban a la velocidad determinada por la frecuencia de la fuente de alimentación principal.

La fabricación de convertidores de frecuencia se inició en 1968. El primer convertidor de frecuencia fue además el primer convertidor descentralizado, ya que se colocaba junto al motor.

El primer convertidor de frecuencia estaba totalmente protegido en una carcasa rellena de aceite de silicona para la refrigeración, puesto que los semiconductores de la época eran muy ineficaces. El diseño de la protección permitía montar directamente el convertidor en la aplicación junto al motor. La temperatura, el agua, los productos de limpieza, el polvo y otros factores medioambientales tampoco suponían un problema, incluso en entornos difíciles.

Los semiconductores mejoraron en las siguientes décadas. La refrigeración por aire demostró ser suficiente y se abandonó la refrigeración por aceite. Al mismo tiempo, creció considerablemente el uso de convertidores de frecuencia. Los PLC ganaron terreno en el control de aplicaciones avanzadas, y empezó a ser habitual instalar todos los convertidores de frecuencia en un único alojamiento, en lugar de en varios lugares de la planta.

Las continuas mejoras en los semiconductores y las tecnologías relacionadas (como la tecnología de bus de campo) vuelven a hacer ahora factible considerar la instalación de los convertidores cerca de los motores, logrando las ventajas de una instalación descentralizada y evitando los inconvenientes de los primeros convertidores rellenos de aceite.

El desarrollo de la automatización en la industria se basa en la capacidad de enviar y recibir los datos de la aplicación requeridos para controlar los procesos. Se instalan cada vez más sensores y se envían cada vez más datos al control central del PLC. Esta tendencia depende del creciente uso de los sistemas de bus de campo.

Fuentes industriales afirman generalmente que hasta el 30 % de las instalaciones de convertidores de frecuencia se instalarán de forma descentralizada en los próximos años, y es indiscutible la tendencia hacia un control inteligente distribuido, ya que no dejan de aparecer nuevos componentes y aplicaciones para las instalaciones descentralizadas.

Este libro es una introducción general a las características básicas de las filosofías de instalación descentralizadas para controles de motores y sus diferencias con respecto al concepto centralizado. Le ayudará a seleccionar el concepto más adecuado y le guiará por el proceso de seleccionar los productos apropiados.

Finalmente, hemos incluido información completa sobre los productos descentralizados de Danfoss.

1.2 Ventajas del diseño descentralizado

En las siguientes páginas, nos centraremos en la descripción de la instalación descentralizada de convertidores de frecuencia, denominados aquí controles de motor.

Hay dos conceptos topológicos para el diseño de instalaciones de controles de motor en una planta: instalaciones «centralizadas» e instalaciones «descentralizadas». Ambas tipologías se muestran en la figura.

En una instalación centralizada:

- los controles de motor se colocan en un lugar central.

En una instalación descentralizada:

- los controles de motor se distribuyen por toda la planta, montados sobre el motor que controlan o cerca del mismo.

«Descentralizada» no quiere decir «sin alojamiento de control», sino simplemente que su enorme tamaño puede reducirse ahora gracias al innovador diseño de los componentes que se colocarán descentralizados. Seguirá siendo necesario contar con alojamientos para la distribución de la potencia y la inteligencia general, y hay zonas —especialmente en la industria de procesos con áreas como la protección contra explosiones— en las que los alojamientos centralizados seguirán siendo la solución predilecta.

Colocar los dispositivos electrónicos avanzados y fiables necesarios para garantizar un funcionamiento suave, adaptado y económico del motor junto a (o sobre) este facilita la modularización y reduce drásticamente los costes de cableado y los problemas de EMC. Ventajas adicionales:

- Se eliminan los alojamientos de control de motores, que ocupan mucho espacio en largas filas de paneles centralizados.
- Se reducen los esfuerzos de insertar y colocar largos cables de motor apantallados, que requieren una atención especial en cuanto a las terminaciones de EMC.
- La disipación térmica de los dispositivos electrónicos de potencia se traslada del panel a la planta.
- Los elementos de maquinaria estandarizados gracias a la modularización reducen el tiempo de diseño y la comercialización.
- La puesta en marcha es más fácil y rápida.

El control de motor descentralizado está ganando terreno rápidamente, a pesar de las ventajas del concepto de control centralizado:

- No se requiere un espacio adicional en torno al motor o cerca del mismo.
- No se requiere la colocación de cables de control en la planta.
- Independencia del entorno de la planta.

1.2.1 Ahorro directo

Los controles de motor de las instalaciones descentralizadas deben fabricarse de forma que respondan a los difíciles requisitos de las zonas de producción, especialmente los impuestos por la industria alimentaria y de bebidas, en la que es necesario realizar lavados frecuentes. Sin duda, esto incrementa el coste del convertidor de frecuencia. El incremento se verá más que compensado por el ahorro en los costes de alojamientos y cables.

El potencial ahorro de cables es considerable, como demuestra el siguiente ejemplo.

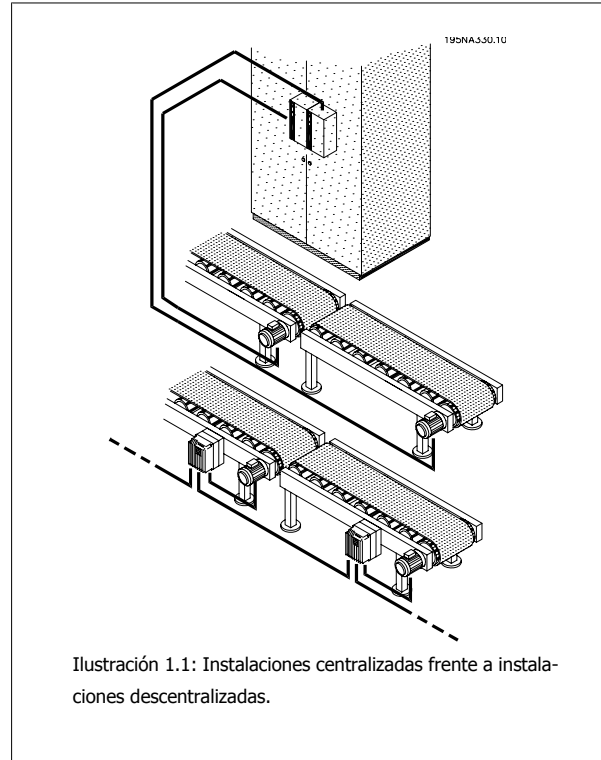
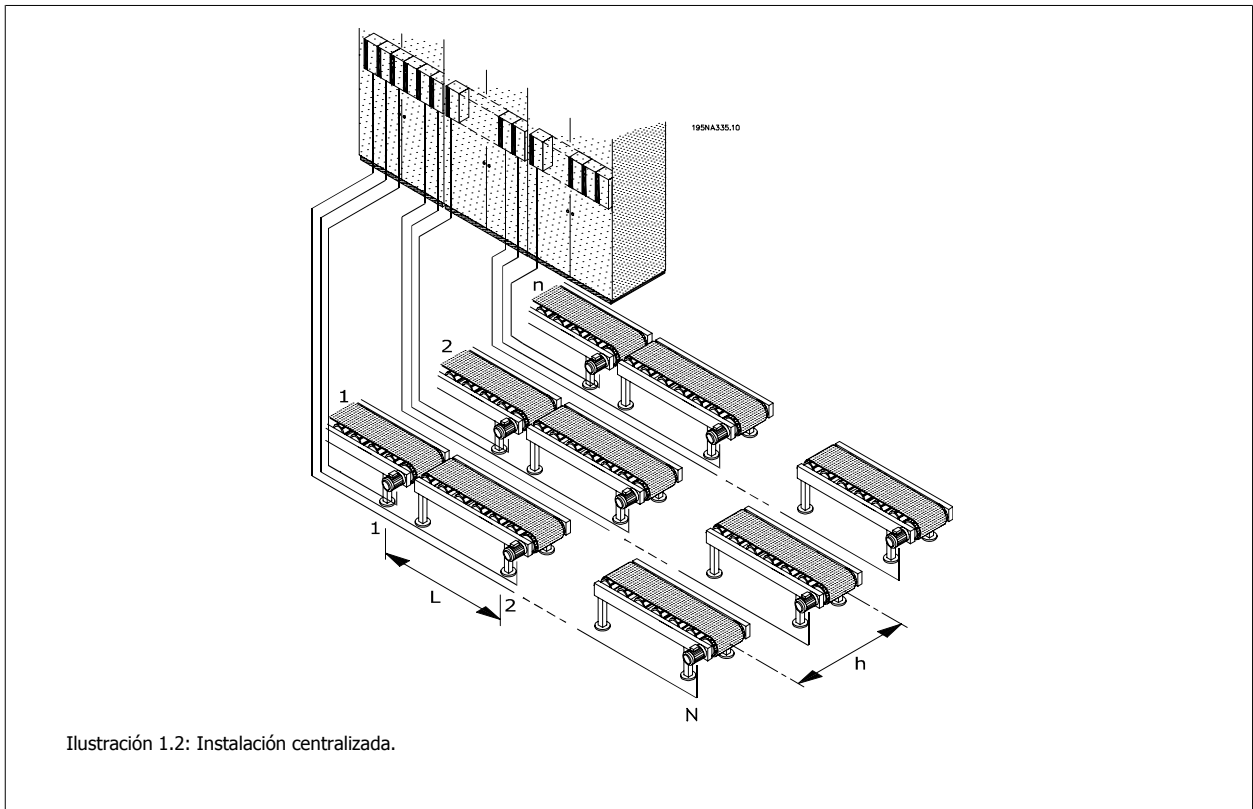


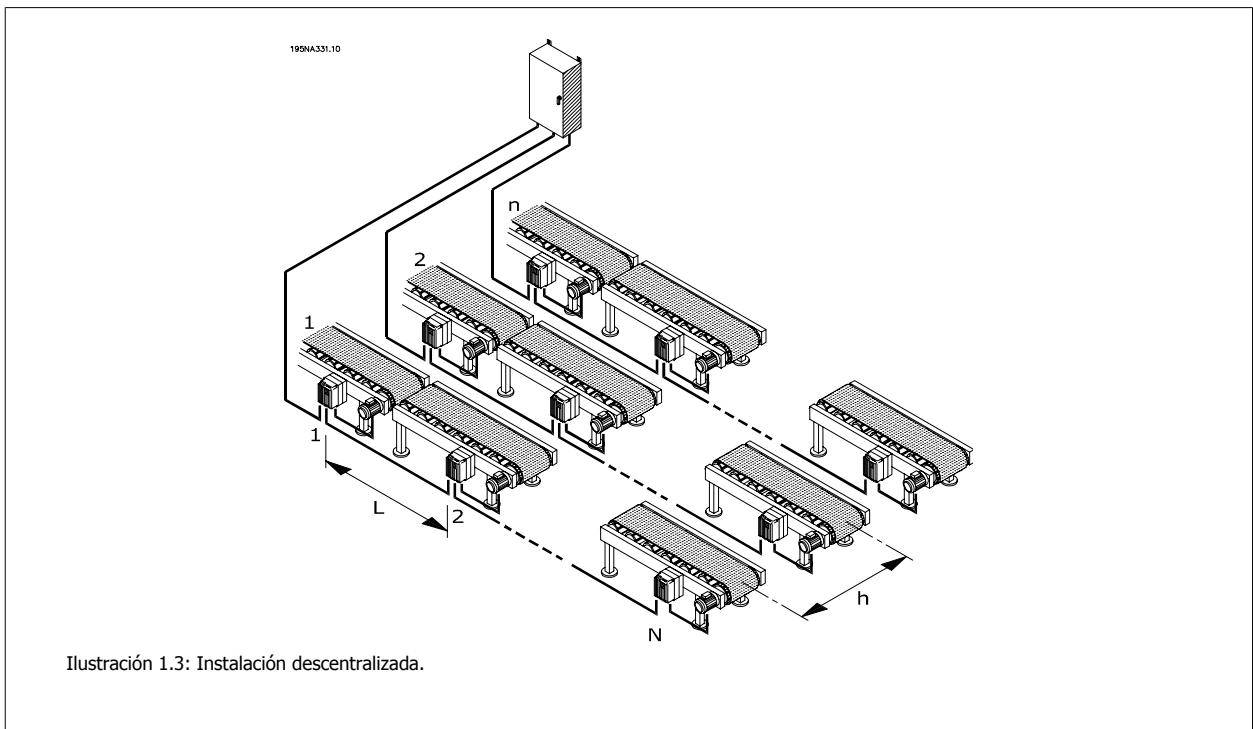
Ilustración 1.1: Instalaciones centralizadas frente a instalaciones descentralizadas.

1

La figura muestra una instalación con motores distribuidos en varias filas con varios motores en cada una de ellas, como ocurre, por ejemplo, en cadenas paralelas de embotellado u horneado en la industria alimentaria y de bebidas. El ejemplo muestra la necesidad de cables de alimentación desde los convertidores colocados de forma centralizada hasta los motores.

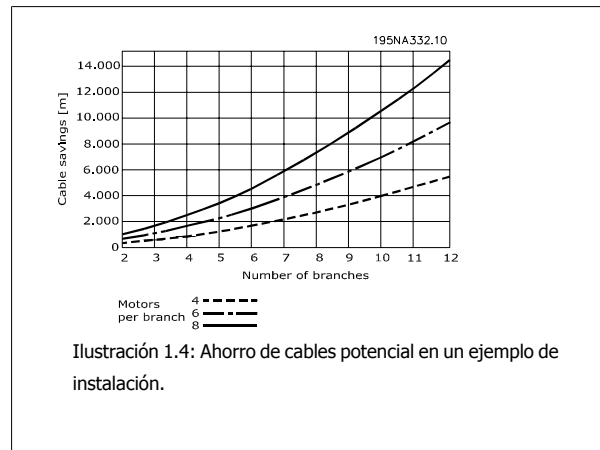


Los convertidores de frecuencia se distribuyen de forma equidistante respecto a la distancia L que hay entre cada convertidor y la distancia h entre cada fila, así como con una distancia h desde la entrada de potencia centralizada o la ubicación del alojamiento hasta la primera fila. Hay n filas y N convertidores de frecuencia en cada fila.



1

La figura 1.4 muestra cómo el cable de red trifásico puede distribuirse con bucles de potencia de un motor (convertidor de frecuencia) al siguiente. El potencial de ahorro en cables se recoge en la figura xx. La figura muestra una distancia dada de 10 m entre cada motor y de 20 m entre cada línea; el ahorro de cables potencial depende del número de motores y del número de líneas.



El ahorro de cables potencial en cuanto a longitud de cable por sí solo ya es considerable. La figura solo muestra el potencial relativo a cables de alimentación. Cuestiones como los cables apantallados o no apantallados y las dimensiones de los cables añaden otras ventajas a las instalaciones descentralizadas.

Caso real

Los cálculos en una cadena concreta típica de embotellado de 91 piezas con motores de 1,5 kW, teniendo en cuenta las dimensiones del cable, redundan en el siguiente ahorro potencial en cables y terminaciones:

- Las terminaciones de cables se reducen de 455 a 352.
- Las terminaciones de cables EMC se reducen de 364 a 182 utilizando controles de motor con interruptores de mantenimiento integrados.
- La longitud del cable de alimentación se reduce de 6468 m a 1180 m (5288 m menos), y se pasa de cables apantallados a cables de instalación estándar.

Para obtener más detalles, consulte el siguiente capítulo acerca del *Método de instalación óptima*.

1.2.2 Ahorro en diseño

Los usuarios finales desean postergar la decisión final de adquirir nuevos equipamos y empezar a producir lo antes posible, una vez que se ha tomado dicha decisión. El tiempo de amortización y el plazo de comercialización deben reducirse. Esto condiciona tanto la fase de diseño como la fase de puesta en marcha.

La modularización puede reducir el plazo de entrega. Incluso los fabricantes de grandes equipos o cadenas de producción utilizan la modularización para reducir los plazos de entrega. Puede ahorrarse hasta un 40-50 % del tiempo total que va desde el diseño hasta el inicio de la producción.

El concepto de modularización ya se conoce en equipos como los ordenadores o los coches. En estos productos, se emplean módulos con funciones e interfaces bien descritas. Este mismo concepto puede aplicarse a la producción, incluso cuando intervengan restricciones físicas concretas.

Los equipos de producción se construyen generalmente a partir de distintos bloques básicos, empleados cada uno de ellos en diferentes lugares de la instalación. Entre los ejemplos se incluyen algunos tipos de sección de cintas transportadoras y maquinaria, como mezcladoras, básculas, rellenadoras, etiquetadoras, paletizadoras, empaquetadoras, etcétera.



En una máquina genuinamente modular, todos los elementos básicos quedan contenidos en sí mismos y no requieren nada más que electricidad, agua, aire comprimido o similar para funcionar.

Por tanto, la modularización requiere distribuir la inteligencia entre las secciones y los módulos individuales.

Claro que las instalaciones centralizadas pueden modularizarse, pero entonces los controles de motor estarán separados físicamente del resto del módulo.

Menos alojamientos, refrigeración y escalerillas portacables

El empleo de alojamientos más reducidos, la reducción de la refrigeración del alojamiento y de las escalerillas portacables conllevan un ahorro adicional. Los controles de motor generan calor y se montan generalmente uno junto al otro debido al limitado espacio, como se muestra en la figura 1.5. Por tanto, se requiere refrigeración obligatoriamente para disipar el calor.

Reducción del tiempo de puesta en marcha

El plazo de puesta en marcha por los usuarios finales se reduce considerablemente con el uso de soluciones descentralizadas, especialmente cuando se combina la comunicación de bus de campo con los controles de motor descentralizados.

Una fábrica de cervezas australiana ha instalado una cadena de 96 convertidores descentralizados de Danfoss conectados mediante DeviceNet. Se ha conseguido ahorrar un tiempo excesivo, ya que la puesta en marcha de los convertidores de velocidad variable se hizo en unos pocos días. La fábrica de cervezas ha estimado que el ahorro se sitúa por encima de los 100 000 dólares australianos, en comparación con una instalación centralizada clásica.



1

Necesidad mínima de cables de bus de campo adicionales

El ahorro de cable de alimentación no compensa, debido al coste adicional de los caros cables de bus de campo. En una instalación descentralizada, se utilizarán cables de bus de campo, pero, dado que dichos cables se distribuirán igualmente en la planta, para conectar sensores o estaciones de entrada o salida remotas, el incremento será limitado. Los productos descentralizados de Danfoss pueden utilizarse incluso como estaciones de entrada y salida remotas para conectar sensores con el bus de campo y reducen aún más los costes directos.

1.2.3 Inteligencia lista para usar

El funcionamiento de la maquinaria y las aplicaciones es sometido generalmente a pruebas por parte de los proveedores. Las máquinas se construyen, prueban, calibran y desmontan para su transporte.

El proceso de reconstruir la aplicación en la planta de producción se simplifica considerablemente mediante su envío por módulos, con los controles de motor incorporados, ya que volver a cablear y realizar pruebas requiere mucho tiempo y personal especializado. El uso de instalaciones descentralizadas listas para usar reduce tanto el tiempo como los riesgos, ya que el cableado del motor, del control y de los sensores ya está hecho y se mantiene durante el transporte. Se reduce la necesidad de expertos altamente cualificados, y los empleados propios pueden realizar gran parte de la instalación. Los costes de la puesta en marcha y el recurso al fabricante original in situ se reducen.

1.2.4 EMC mejorada

Las perturbaciones eléctricas emitidas son proporcionales a la longitud del cable. La limitada longitud del cable entre el control de motor y el motor (o su completa eliminación) en las instalaciones descentralizadas reduce, por tanto, las perturbaciones eléctricas emitidas. En las instalaciones descentralizadas, el constructor de la maquinaria utiliza normalmente cables entre los controles de motor y el motor de la máquina, dejando únicamente a la planta de producción la tarea de instalar los cables de alimentación y los cables de bus de campo, sin emisiones EMC. El riesgo de que las perturbaciones eléctricas procedentes de los controles de motor interfieran en otros equipos eléctricos, debido a una instalación defectuosa, se reduce, evitándose así la detección de fallos, que tanto tiempo consume, en la fase de puesta en marcha, cuando se tiene un calendario muy ajustado.

1.2.5 Adaptación a motores estándar y especiales

El FCD 300 está diseñado para controlar todos los motores estándar asíncronos de CA. Su flexibilidad permite además adaptarse a tipos específicos de motor. Un ejemplo es la función de AMT (Automatic Motor Tuning). Combinar los convertidores de frecuencia de Danfoss con los motorreductores de Danfoss es aún más sencillo, ya que encajan mecánicamente y los datos del motor ya están almacenados en la memoria del FCD 300. Danfoss suministra sus convertidores de motor combinados montados de fábrica, eliminando la necesidad de un ajuste mecánico entre el motor y su control.



1.2.6 Pérdidas térmicas mínimas

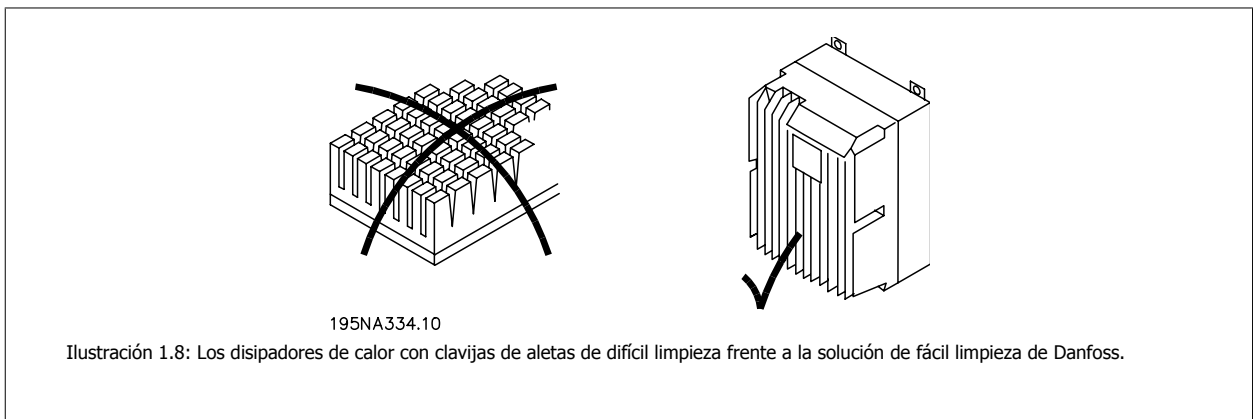
Los convertidores de frecuencia de Danfoss cuentan con el exclusivo principio conmutador de control vectorial de tensión (VVC), que genera las tensiones del motor. Gracias al principio VVC, las pérdidas de potencia del motor son similares o inferiores a las pérdidas de un motor conectado a la red. Las pérdidas térmicas se reducen y se evita un recalentamiento. Al mismo tiempo, el principio VVC garantiza un par nominal a velocidad nominal y elimina las corrientes de soporte.

1.2.7 Consideraciones medioambientales

Los convertidores de frecuencia, ya estén instalados centralmente o distribuidos en toda la planta, están expuestos al entorno. Dado que los controles de motor soportan altas tensiones y corrientes al mismo tiempo, deben estar protegidos del polvo y la humedad, para que no fallen o se averíen. Tanto los fabricantes como los instaladores deben tenerlo en cuenta, y así Danfoss Drives ha diseñado sus productos descentralizados prestando la máxima atención a ambos aspectos.

Los controles de motor descentralizados deben además responder a las crecientes demandas en cuanto a los niveles de higiene en la industria farmacéutica (y en la producción de alimentos y bebidas, en particular), en la que los convertidores están expuestos a productos de limpieza durante períodos prolongados, mangueras de alta presión y similares. El exterior de los controles de motor descentralizados debe diseñarse teniendo esto en cuenta. Deben evitarse los complicados disipadores de calor mostrados en la figura, ya que resultan difíciles de limpiar y no son resistentes a los productos de limpieza habituales.

Los convertidores descentralizados de Danfoss están diseñados para responder a las exigencias recogidas en la figura 1.9. No hay zonas difíciles de limpiar, los conectores ciegos no tienen muescas ni dientes y la superficie de la carcasa está protegida con un resistente tratamiento de doble capa, sometido a pruebas con los productos de limpieza más comunes.



Todas las esquinas son redondeadas para evitar la acumulación de polvo, y la distancia entre las nervaduras permite la limpieza mediante aire comprimido, con manguera o simplemente con un cepillo.

Todas estas cuestiones resultan más o menos irrelevantes si no se aplican a todos los elementos, y los motores de CA estándar, diseñados frecuentemente sin tenerlas en cuenta, un problema que aumenta con los ventiladores integrados y las nervaduras de refrigeración, tan difíciles de limpiar. Danfoss ha superado el reto diseñando una gama de motorreductores asépticos. Estos motores no tienen ventiladores y todas sus superficies son lisas. El barniz especial CORO utiliza un estándar de protección IP65, resistente al ácido, álcali y productos de limpieza utilizados, por ejemplo, en la industria alimentaria y de bebidas. La figura 1.10 reproduce un ejemplo de serie de motorreductores asépticos.

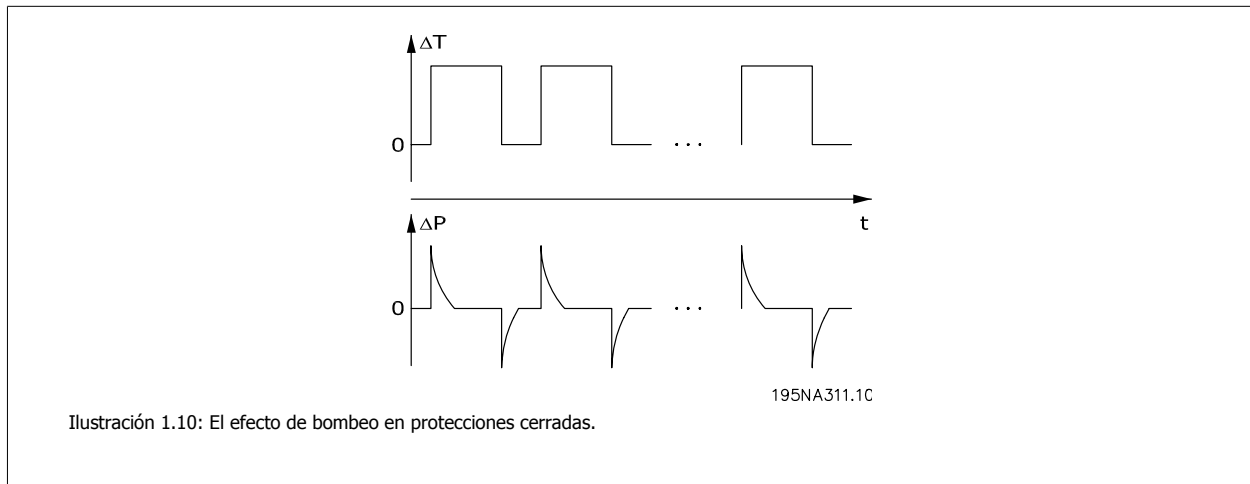


El contacto eléctrico puede provocar corrosión galvánica en condiciones húmedas. Esto puede ocurrir entre la carcasa (aluminio) y los tornillos (acero inoxidable). Una de las posibles consecuencias es que los tornillos se atasquen y sea imposible desatornillarlos en caso de reparación. La corrosión

1

galvánica desaparece en los productos descentralizados Danfoss, ya que las carcasas están barnizadas por completo y entre el barniz y los tornillos hay arandelas de protección de nailon. El barniz completo y el diseño exclusivo de junta evitan la corrosión localizada, que puede producirse bajo las juntas.

Los equipos cerrados herméticamente pueden acumular agua en el interior de la protección. Esto ocurre especialmente cuando el equipo está expuesto a las diferencias de temperatura ambiente en condiciones húmedas. Dado que un descenso de la temperatura ambiente reduce la temperatura superficial en el interior de la protección, tiende a condensarse el vapor de agua. Al mismo tiempo, la presión en el interior de la protección desciende y hace que el aire húmedo del exterior penetre en los materiales polímeros no herméticos de las juntas y en los prensacables. . Cuando la protección se vuelve a calentar, solo sale el agua en forma de vapor, condensándose cada vez más agua en el interior de la protección. Esto puede provocar la acumulación de agua en el interior de la protección y, en ocasiones, un mal funcionamiento. El fenómeno se reproduce en la figura, con una fluctuación cíclica de la temperatura.



La acumulación de agua en el interior de las protecciones puede evitarse con membranas que eviten que penetren los líquidos, pero que permitan el paso del vapor, como lo hacen los tejidos utilizados en la ropa para exteriores. Danfoss ofrece un prensacables especial de este tipo de material para eliminar el problema. El prensacables debe utilizarse en aplicaciones expuestas a frecuentes fluctuaciones de temperatura y entornos húmedos, al igual que en equipos que solo se utilicen durante el día, cuando la temperatura interior tiende a caer hasta la temperatura ambiente de la noche.

1.2.8 Flexibilidad de la instalación

Las soluciones descentralizadas de Danfoss ofrecen una excepcional flexibilidad en la instalación. La flexibilidad se apoya en numerosas ventajas:

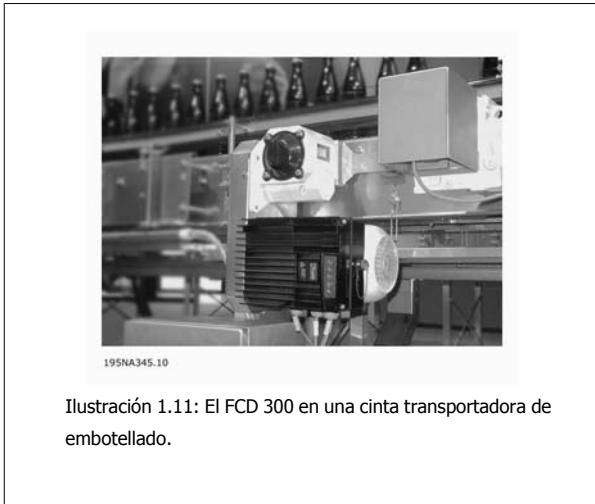
- Posibilidad de montaje en motorreductores de Danfoss
- Puede montarse en paneles descentralizados
- Paneles de control portátiles
- Software de PC para la configuración y conexión
- Instalación en uno o dos lados
- Interruptor de mantenimiento opcional
- *Chopper* y resistencia de frenado opcionales
- Alimentación externa de respaldo de 24 V opcional
- Conexiones M12 para sensores externos opcionales
- Conector de motor Han 10E opcional
- Compatible con bus de campo (Profibus DP V1, DeviceNet, As-interface)
- Compatibilidad con los sistemas de red estándar (TN, TT, IT, conexión a tierra en triángulo)

Para obtener más detalles, véase el capítulo acerca de *La gama de productos descentralizados*.

1.3 Ejemplos de aplicaciones

Danfoss ha completado una amplia gama de aplicaciones en numerosas industrias diferentes. Hemos adquirido así una valiosa experiencia que ha condicionado los últimos desarrollos de nuestros productos descentralizados. A continuación, le ofrecemos ejemplos ilustrativos de instalaciones reales que utilizan los productos descentralizados de Danfoss y las ventajas y el valor que estos presentan para los clientes de dichas instalaciones.

1.3.1 Bebidas: cadena de embotellado



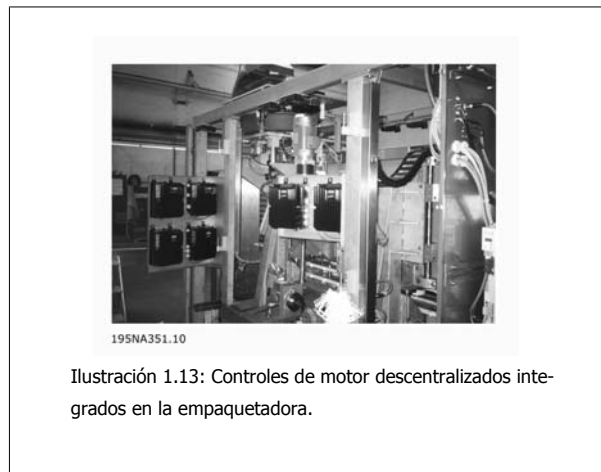
Ventajas:

- El espacio del tablero de distribución se reduce, ya que todos los convertidores se instalan en el campo.
- El cableado se reduce, ya que pueden alimentarse varios convertidores desde el mismo circuito.
- La puesta en marcha del bus de campo es más sencilla, ya que el protocolo permite transferir parámetros completos. Una vez instalado el convertidor de frecuencia, su programa básico puede copiarse a cualquier otro convertidor descentralizado.
- El rendimiento del motor FCD es sensiblemente superior al resto.
- El FCD puede reequiparse para motores anteriores de casi cualquier marca o tipo.
- La protección aséptica IP66 resulta ideal para las condiciones de humedad de las salas de embotellado.
- Caja todo en uno: p. ej., interruptor de mantenimiento, Profibus y bucle de alimentación.

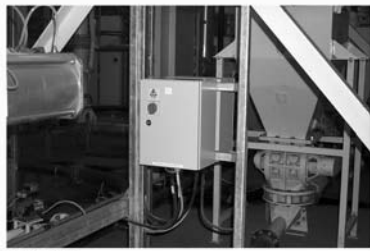
1.3.2 Bebidas: empaquetadora

Ventajas:

- Distribuyendo los controles de motor de la aplicación se libera espacio para otros fines en el tablero de distribución.
- La cantidad de convertidores de frecuencia de una aplicación puede aumentarse sin ampliar el tablero de distribución.
- La protección IP66 es fácil de limpiar y resistente a los líquidos de limpieza fuertes.
- Idéntica flexibilidad que en los controles de motor montados centralmente. Los controles de motor descentralizados pueden adaptarse a todos los motores de CA estándar y cuentan con la misma interfaz de usuario y los mismos números en los conectores.
- Profibus integrado.



1.3.3 Alimentación: planta de fabricación de cacao en polvo



195NA347.10

Ilustración 1.14: Solución tradicional: control de motor, panel montado de forma descentralizada.



195NA348.10

Ilustración 1.15: Nueva solución: control de motor genuinamente descentralizado.

Ventajas:

- Capacidad de planta fácilmente ampliable.
- No precisa tablero de distribución.
- LED de estado visible.
- Interruptor de mantenimiento integrado en la unidad.
- Alta clasificación de protección IP66.
- Bajo coste de instalación.
- Menor espacio para la nueva solución.

1.3.4 Cinta transportadora de alimentos



195NA352.10

Ilustración 1.16: Uso eficiente del espacio en la industria alimentaria gracias a los controles de motor descentralizados de Danfoss.



195NA355.10

Ilustración 1.17: Uso eficiente del espacio en la industria alimentaria gracias a los controles de motor descentralizados de Danfoss.

Ventajas:

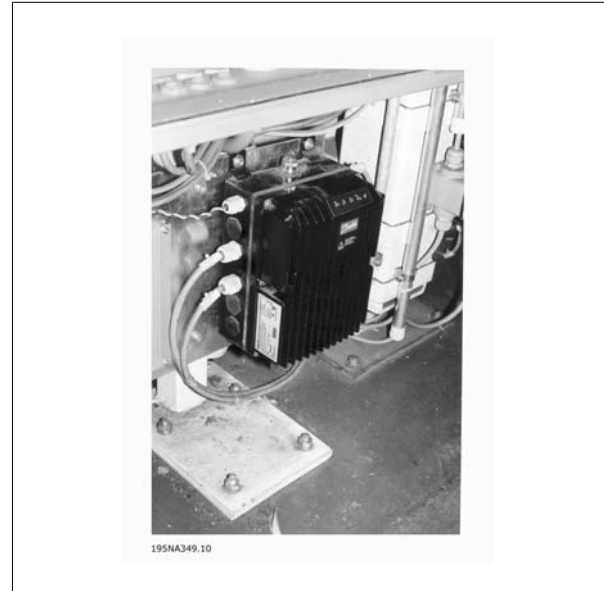
- Puede aumentarse el número de convertidores de una aplicación sin ampliar el tablero de distribución.
- La protección IP66 es fácil de limpiar y resistente a los líquidos de limpieza fuertes.
- La superficie antisuciedad y el diseño del convertidor evitan la suciedad y acumulación de sustancias.
- Disponibilidad de unidades para el montaje en motor o en pared.

- Idéntica flexibilidad que en los controles de motor montados centralmente. Los controles de motor descentralizados se adaptan a todos los motores de CA estándar y utilizan la misma interfaz de usuario y la misma numeración en los conectores.
- Profibus integrado.

1.3.5 Industria de la automoción: mecanismos de elevación y cintas transportadoras

Ventajas:

- Instalación sencilla.
- AS-i o control de Profibus opcional.
- Entrada de sensor disponible dentro del espacio físico de la unidad.
- Fuente de alimentación de 24 V independiente para sensores y bus.
- Fuente de alimentación de freno y control incorporados.
- Panel de control remoto fácilmente enchufable.
- Conectores para bucles (conector en T) integrados en la caja de instalación.
- Bajo coste de instalación y de los componentes.
- No requiere caros conectores EMC adicionales.
- Diseño compacto para un ahorro de espacio.
- Fácil de instalar y poner en marcha.
- Entrada para la supervisión del termistor motor.



1.3.6 Reequipamiento de aplicaciones existentes

Ventajas:

- No se requiere un gran alojamiento de control, gracias a los controles de motor descentralizados.
- No precisa caros cableados: todos los motores utilizan los cables de alimentación, conductos e interruptores locales previos.
- Todos los controles de motor pueden controlarse desde el alojamiento centralizado previo a través de Profibus.

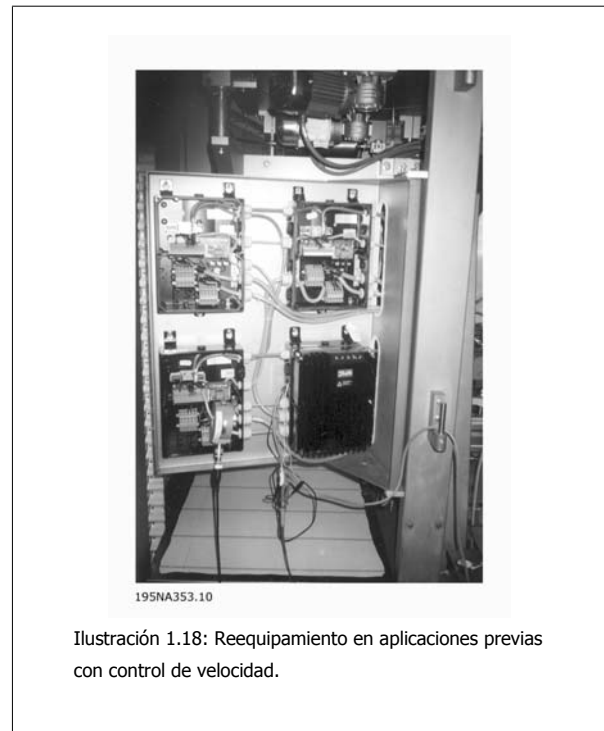


Ilustración 1.18: Reequipamiento en aplicaciones previas con control de velocidad.

1

1.4 Guía de diseño del producto

1.4.1 Gama de productos descentralizados

La gama de productos descentralizados de Danfoss incluye los convertidores de frecuencia VLT FCD 300 descentralizados y los motores FCM 300 para convertidores VLT en sus diversas variantes de instalación o montaje. La Guía de diseño ofrece información detallada únicamente sobre la gama FCD 300. Para obtener información más detallada sobre la gama FCM 300, consulte la Guía de diseño FCM: MG03Hxyy

VLT® FCD 300 descentralizado:

0,37-3,3 kW, 3 x 300-480 V

Principales aplicaciones

- Cintas transportadoras en zonas de lavado
- Cintas transportadoras de paquetes
- Cintas transportadoras de alimentación de entrada o salida

Motor FCM 300 para convertidores VLT®

0,55-7,5 kW, 3 x 380-480 V

Principales aplicaciones

- Ventiladores (unidades de control de aire)
- Bombas
- Transportadores de aire

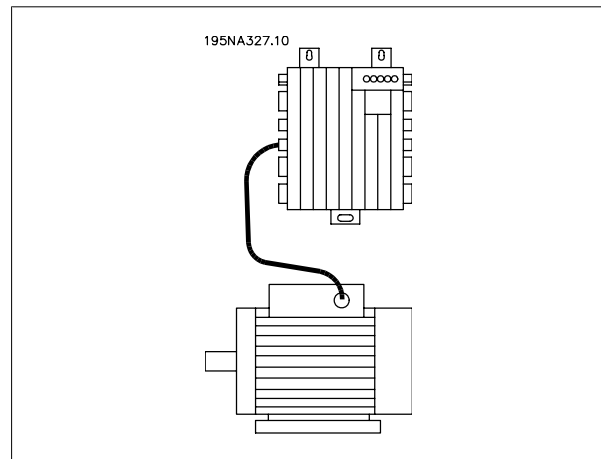
1.4.2 Opciones de instalación flexibles

Los productos descentralizados de Danfoss pueden adaptarse para su montaje de acuerdo con las siguientes opciones y sus correspondientes ventajas específicas:

FCD 300:

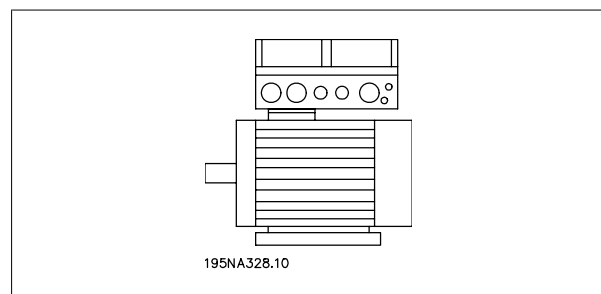
1. Independiente cerca del motor (*montaje mural*)

- Libre elección de la marca del motor
- Fácil reequipamiento del motor existente
- Fácil interfaz con el motor (cable corto)
- Fácil acceso para el diagnóstico y facilidad de mantenimiento óptima



2. Montado directamente en el motor (*montaje en motor*)

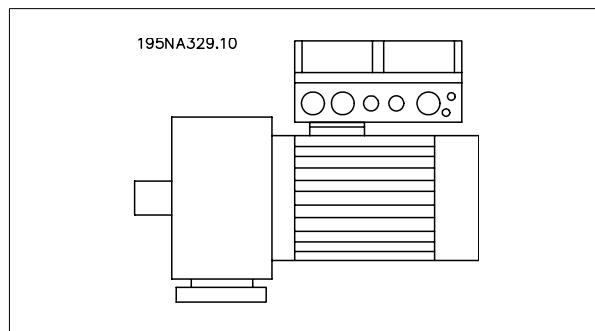
- Buena selección de marcas de motor
- Sin necesidad de cables de motor apantallados



3. «Premontado» en motorreductores Danfoss Bauer

- Una combinación fija de motor y componentes electrónicos suministrados por un proveedor
- Montaje fácil en solo una unidad
- Sin necesidad de cables de motor apantallados
- Clara responsabilidad en cuanto a la solución completa

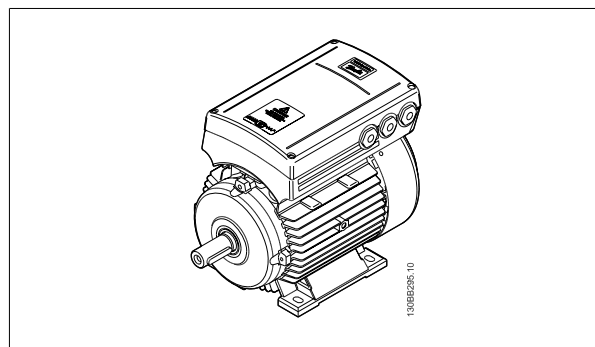
Dado que las piezas electrónicas son comunes (misma función de terminales, funcionamiento similar y piezas y recambios similares para todos los convertidores), se pueden mezclar los tres conceptos de montaje.



FCM 300:

4. Integrado en el motor (solución FCM 300)

- El motor y el convertidor se adaptan perfectamente
- Unidad compacta optimizada
- Sin necesidad de programar los datos del motor



1.4.3 Configuración de un producto

La serie de controles de motor descentralizados FCD 300 está configurada con un código descriptivo (véase también Pedidos):

FCD 3xx P T4 P66 R1 XX Dx Fxx Txx C0

Tensión de red

El FCD 300 está disponible para la conexión al intervalo de tensión de red trifásica de 380 a 480 V.

Selección del convertidor de frecuencia

El convertidor de frecuencia se elige partiendo de la intensidad del motor con la máxima carga en la unidad. La intensidad nominal de salida del convertidor de frecuencia I_{INV} debe ser igual o superior a la intensidad requerida por el motor.

Tipo	Salida típica de eje	
	P_{INV} [kW]	[CV]
303	0,37	0,50
305	0,55	0,75
307	0,75	1,0
311	1,1	1,5
315	1,5	2,0
322	2,2	3,0
330	3,0	4,0
335**	3,3	5,0*

* a la tensión de red / motor 3 x 460-480 V
 ** t_{amb} máx. 35 °C

1.4.4 Protección

Las unidades FCD 300 están protegidas de serie contra el agua y el polvo. Consulte también el apartado *Datos técnicos* para obtener información más detallada.

1.4.5 Freno

El FCD 300 está disponible con o sin módulo de freno integrado. Consulte el apartado *Resistencias de freno* si desea pedir una resistencia de freno. La versión EB incluye alimentación / control de freno mecánico.

1.4.6 Suministro externo de 24 V

Hay disponible un sistema de alimentación externa de control de 24 V CC en las versiones EX y EB del FCD 300.

1.4.7 Filtro RFI

El FCD 300 tiene un filtro RFI 1A integrado. El filtro RFI 1A integrado cumple las normas EMC EN 55011-1A. Consulte los apartados *Longitudes de cable* y *Sección de cable* para obtener más detalles.

1.4.8 Filtro armónico

Las corrientes armónicas no afectan directamente al consumo de energía, aunque aumentan las pérdidas de calor en la instalación (transformador, cables). Por ello, en los sistemas con un porcentaje alto de carga rectificadora, es importante mantener las corrientes armónicas en un nivel bajo para evitar una sobrecarga del transformador y una alta temperatura de los cables. Para mantener unas corrientes armónicas bajas, las unidades FCD 300 están provistas de serie de bobinas en el circuito intermedio. Esto reduce la corriente de entrada I_{RMS} en un 40 %.

1.4.9 Unidad de display

La unidad FCD 300 cuenta con cinco luces indicadoras de tensión (ON), advertencia, alarma, estado y bus.

Además, se dispone de un conector para la conexión a un panel de control LCP como opción. El panel de control LCP se puede instalar a una distancia de hasta 3 metros del convertidor de frecuencia, por ejemplo, en un panel delantero, mediante el kit de montaje.

Todos los datos se indican por medio de un display alfanumérico de 4 líneas que puede mostrar normalmente hasta 4 elementos de datos de funcionamiento y 3 modos de funcionamiento de manera continua. Durante la programación, se mostrará toda la información necesaria para la configuración rápida y eficaz de los parámetros del convertidor de frecuencia. Como complemento del display, el LCP tiene tres luces indicadoras de tensión (ON), advertencia (WARNING) y alarma (ALARM). Casi todos los parámetros del convertidor de frecuencia se pueden cambiar inmediatamente desde el panel de control del LCP. Consulte también el apartado *Unidad de control LCP* en la Guía de diseño.

1.4.10 Funciones deseadas

Las funciones deseadas se seleccionan especificando los campos correspondientes de la cadena (xx). Las opciones (y su explicación detallada) se recogen en las dos tablas. Las explicaciones breves de cada función se presentan en *cursiva*.

Para obtener detalles e información técnica, véase *Datos técnicos*.

Variantes de la caja de instalación

Conexiones en el lado derecho

Solo se incluyen orificios para prensacables para todas las *entradas de cables* en el *lado derecho* (visto desde el extremo del convertidor del motor). Esta versión resulta útil cuando se necesita la entrada de cable en una única dirección.

Conexiones en ambos lados

Se incluyen orificios para prensacables para las *entradas de cables en ambos lados* para permitir la entrada de cables desde ambas direcciones.

Disponibles *rosclas métricas* y *rosclas NPT* (variantes seleccionadas).

Conexiones *enchufables* y posibilidad de puesta en bucle de la fuente de alimentación de red entre convertidores (línea de 4 mm²).

La sección inferior contiene conectores de abrazadera y dispositivos de conexión para los cables de alimentación y de bus de campo, que quedan protegidos contra el polvo, las salpicaduras y los productos de limpieza.

Interruptor de mantenimiento instalado en el lado derecho (visto desde el extremo del convertidor del motor). Un interruptor bloqueable integrado en la protección que desconecta el motor o el convertidor.

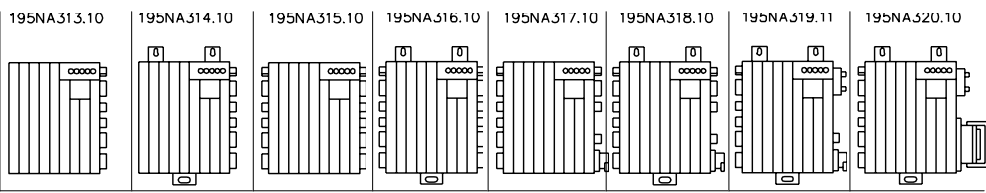
4 *conectores de sensor* M12 en el lado derecho (visto desde el extremo del convertidor del motor). Puesta en bucle mediante dos fuentes de alimentación externas de 24 V.

Conexión enchufable de E / S remota, como sensores y fuentes de alimentación externas de los mismos.

Conector de motor HARTING 10 E en el lado derecho (visto desde el extremo del convertidor del motor) conectado de acuerdo con la norma DESINA (véase *Instalación eléctrica*).

Conector de pantalla para la conexión enchufable externa del panel de control local para el funcionamiento y la programación. Puede usarse también para la conexión a PC.

1.4.11 Convertidor de frecuencia descentralizado FCD 300

FCD 300: Combinaciones de versiones								
	195NA313.10	195NA314.10	195NA315.10	195NA316.10	195NA317.10	195NA318.10	195NA319.11	195NA320.10
								
Características de instalación								
Montaje	Motor	Pared	Motor	Pared	Motor	Pared	Pared	Pared
Entradas de cables	Lado derecho				Ambos lados			
Interruptor de mantenimiento	-	-	-	-	X	X	X	-
Conectores de sensores	-	-	-	-	-	-	4 x M12	4 x M12
Conector de motor	-	-	-	-	-	-	-	Harting 10E
ATEX 22'	X	X	X	X	-	-	-	-
Códigos de pedido FCD 3xx P T4 P66 R1 XX Dx Fxx Txx C0								
Rosca métrica (rosca NPT)	T11 (-)	T51 (-)	T12 (T16)	T52 (T56)	T22 (T26)	T62 (T66)	T63 (-)	T73 (-)
Conector de pantalla	No disponible, solo D0			CC			CC incluida	CC incluida
Características funcionales								
Funciones básicas (véase más abajo)	ST							
+24 V ext. de respaldo	EX							
+24 ext. de respaldo + Freno dinámico + Control de freno	EB							
Comunicación								
RS 485	F00							
AS-interface	F70							
Profibus de 3 MB	F10							
Profibus de 12 MB	F12							
DeviceNet	F30							

* ATEX 22: Aprobado para su uso en entornos sometidos a polvo, de conformidad con la directiva ATEX (ATMosphere EXplosive)

Funciones básicas

- Velocidad del motor ajustable
- Rampas de aceleración y desaceleración definidas
- Funciones y conceptos de funcionamiento similares al resto de series VLT
- Protección electrónica del motor e inversión incluidas en todos los casos

Funcionalidad ampliada

- 24 V externa de respaldo para el control y la comunicación
- Control de freno y alimentación del freno electromecánico
- Frenado dinámico (resistencia de freno opcional; véase *Resistencias de freno*)

1.4.12 Pedidos

1

Las siguientes explicaciones hacen referencia al formulario de pedido.

Potencias (posiciones 1-6):

0,37 kW – 3,3 kW (véase la tabla de selección de potencia)

Rango de aplicación (posición 7):

- Proceso P

Tensión de red (posiciones 8-9):

- T4 - tensión de alimentación trifásica 380-480 V

Protección (posiciones 10-12):

El alojamiento ofrece protección contra entornos con polvo, húmedos y agresivos

- P66 - Protección IP66 (véanse las excepciones en la caja de instalación T00, T73)

Variante de hardware (posiciones 13-14):

- ST - Hardware estándar
- EX - Alimentación externa de 24 V para respaldo de la tarjeta de control
- EB - Alimentación externa de 24 V para respaldo de la tarjeta de control, control y alimentación del freno mecánico y limitador de freno adicional

Filtro RFI (posiciones 15-16):

- R1 - Conformidad con filtro de clase A1

Unidad de pantalla (LCP) (posiciones 17-18):

Posibilidad de conexión para pantalla y teclado

- D0 - Sin conector de pantalla conectable en la unidad
- CC - Conector de pantalla montado (no disponible con cajas de instalación "sólo lado derecho")

Tarjeta de opción de bus de campo (posiciones 19-21):

Hay disponible una amplia selección de opciones fieldbus de alto rendimiento (integradas)

- F00 - Sin opción fieldbus integrada
- F10 - Profibus DP V0/V1 3 Mbaudios
- F12 - Profibus DP V0/V1 12 Mbaudios
- F30 - DeviceNet
- F70 - Interfaz AS

Caja de instalación (posiciones 22-24):

- T00 - Sin caja de instalación
- T11 - Caja de instalación, soporte de motor, rosca métrica, sólo lado derecho
- T12 - Caja de instalación, soporte de motor, rosca métrica, doble lado
- T16 - Caja de instalación, soporte de motor, rosca NPT, doble lado
- T22 - Caja de instalación, soporte de motor, rosca métrica, doble lado, interruptor de servicio
- T26 - Caja de instalación, soporte de motor, rosca NPT, doble lado, interruptor de servicio
- T51 - Caja de instalación, montaje mural, rosca métrica, solamente lado derecho
- T52 - Caja de instalación, montaje mural, rosca métrica, doble lado
- T56 - Caja de instalación, montaje mural, rosca NPT, doble lado
- T62 - Caja de instalación, montaje mural, rosca métrica, doble lado, interruptor de servicio
- T66 - Caja de instalación, montaje mural, rosca NPT, doble lado, interruptor de servicio
- T63 - Caja de instalación, montaje mural, rosca métrica, doble lado, interruptor de servicio, conectores sensor
- T73 - Caja de instalación, montaje mural, rosca métrica, doble lado, conector motor, conectores sensor, junta Viton

Revestimiento (posiciones 25-26):

El alojamiento IP66 ofrece protección de la unidad contra ambientes agresivos, que prácticamente elimina la necesidad de circuitos integrados impresos con revestimiento.

- C0 - Placas sin revestimiento

1.4.13 Formulario de pedido

1

FCD 3 P T4 P66 R1 D F T C

Tamaños según potencia
ej. 315

303
305
307
311
315
322
330
335

Gama de aplicación
P

Tensión de alimentación de red
T4

Alojamiento
P66

Variante de equipo
ST
EX
EB

Filtro RFI
R1

Unidad de control (LCP)
D0
DC

Opción bus de campo
F00
F10
F12
F30
F70

Caja de instalación
T00
T11
T12
T16
T22
T26
T51
T52
T56
T62
T63
T66
T73

Revestimiento de conformación
CO
C1

N° de unidades de este tipo

Fecha de entrega requerida

Pedido por:

Fecha: _____

Tome una copia de los impresos de pedido.
Rellénelos y envíelos por correo o fax a la oficina más próxima de la organización de ventas Danfoss.

195NA377.10

1.4.14 Herramientas de software para PC

1

Software para PC: MCT 10

Todos los convertidores están equipados con un puerto de comunicación serie. Se proporciona una herramienta para PC, que permite la comunicación entre un PC y un convertidor de frecuencia, el software de configuración MCT 10 de la herramienta de control de movimientos VLT.

Software de configuración MCT 10

La herramienta MCT 10 se ha diseñado como una herramienta interactiva y fácil de usar que permite configurar los parámetros de nuestros convertidores de frecuencia.

El software de configuración MCT 10 resulta útil para:

- Planificar una red de comunicaciones sin estar conectado al sistema. El MCT 10 incluye una completa base de datos de convertidores de frecuencia
- Poner en marcha convertidores de frecuencia en línea
- Guardar la configuración de todos los convertidores de frecuencia
- Sustituir un convertidor en una red
- Ampliar una red existente
- Se añadirán también los convertidores que se desarrollen en el futuro

El software de configuración MCT 10 admite Profibus DP-V1 a través de una conexión de clase maestra 2. Esto permite escribir y leer en línea los parámetros de un convertidor de frecuencia a través de la red Profibus, lo que elimina la necesidad de una red de comunicaciones adicional.

Módulos del software de configuración MCT 10

El paquete de software incluye los siguientes módulos:



Software de configuración MCT 10

Parámetros de configuración

Copia en y desde los convertidores de frecuencia

Documentación y listado de los ajustes de parámetros, incluidos los esquemas

Número de pedido:

Realice el pedido de su CD con el software de configuración MCT 10 mediante el código 130B1000.

1.4.15 Accesorios

Tipo	Descripción	Nº de pedido
Unidad de control LCP2	Display alfanumérico para la programación del convertidor de frecuencia.	175N0131
Cable para la unidad de control LCP2	Cable preparado de fábrica para conectar el convertidor de frecuencia y el LCP2.	175N0162
Kit de montaje remoto del LCP2	Kit de montaje fijo del LCP2 con protección (incl. cable de 3 m, no incluye LCP2).	175N0160
LOP (panel de funcionamiento local)	Puede utilizarse el LOP para ajustar la referencia y arrancar o parar mediante los terminales de control.	175N0128
Placa de adaptación del motor	Placa de aluminio con perforaciones para encajar la caja FCD. Debe montarse localmente para el motor real. Placa para la adaptación a motores que no sean Danfoss Bauer.	175N2115
Membrana de ventilación	Membrana que impide la acumulación de agua debida a la condensación en el interior de la protección.	175N2116
Kit de conexión para LCP2	La caja de instalación puede montarse con o sin conector sellado (IP66) para conectar el display común LCP2 (CC de código). El conector puede solicitarse por separado (no para cajas de instalación de un solo lado).	175N2118
Terminal en estrella del motor	Deben conectarse seis cables —o bien en estrella, o bien en triángulo— a un motor de CA. En el terminal de motor estándar, es posible la conexión en triángulo. La conexión en estrella requiere un terminal independiente.	175N2119
Kit de instalación	Kit de instalación para el montaje en paneles	175N2207
Conector M12 de cinco polos para DeviceNet	El conector M12, de tipo micro, puede montarse en los orificios del prensaestopas de la caja de instalación. El conector puede utilizarse además con otros fines, como la conexión de sensores.	175N2279
Junta Viton para FCD 303-315	Con esta junta, el FCD puede usarse en talleres de pintura, p. ej., en la industria de la automoción.	175N2431
Junta Viton para FCD 322-335	Con esta junta, el FCD puede usarse en talleres de pintura, p. ej., en la industria de la automoción.	175N2450
Cable de datos para comunicación con PC	Para conectar un convertidor (p. ej., USB) al conector LCP2.	175N2491
Terminal PCB	Terminal para distribución de 24 V	175N2550
Terminal externo PE	Acero inoxidable	175N2703
Cable de derivación de 2 m para DeviceNet	El cable puede montarse dentro de la caja de terminales y se conecta a la línea principal de DeviceNet a través de un microconector (M12).	195N3113
Conector M12 de 5 polos para AS-interface	El conector M12 puede montarse en los orificios del prensaestopas de la caja de instalación.	175N2281

1.4.16 Resistencias de freno

Resistencias de freno de montaje interno para frenados con ciclo de trabajo bajo. Las resistencias disponen de autoprotección.

Frenado de pulso simple de aproximadamente 0,6 kJ cada 1-2 minutos.

Las resistencias de freno internas no pueden montarse en el FCD 303-315 con interruptor de servicio.

De tipo FCD	Pmotor (kW)	Rmin	R	Ciclo de trabajo aprox. %	N.º de código
303	0,37	520	1720	5	175N2154
305	0,55	405	1720	3	175N2154
307	0,75	331	1720	2	175N2154
311	1,1	243	350	1,5	175N2117
315	1,5	197	350	1	175N2117
322	2,2	140	350	1	175N2117
330	3,0	104	350	0,7	175N2117
335	3,3	104	350	0,5	175N2117

Tipo	Pmotor [kW]	RMIN [Ω]	Tamaño [Ω] / [W] por pieza	Ciclo de trabajo %	2 cables N.º de pedido 175Uxxxx	Cable apantallado N.º de pedido 175Nxxxx
303 (400 V)	0,37	520	830 Ω / 100 W	20	1000	2397
305 (400 V)	0,55	405	830 Ω / 100 W	20	1000	2397
307 (400 V)	0,75	331	620 Ω / 100 W	14	1001	2396
311 (400 V)	1,10	243	430 Ω / 100 W	8	1002	2395
315 (400 V)	1,50	197	310 Ω / 200 W	16	0984	2400
322 (400 V)	2,20	140	210 Ω / 200 W	9	0987	2399
330 (400 V)	3,00	104	150 Ω / 200 W	5,5	0989	2398
335 (400 V)	3,30	104	150 Ω / 200 W	5,5	0989	2398

Tabla 1.1: Resistencias de freno de encapsulado plano IP 65

Tipo	N.º de pedido: 175Nxxxx
303-315	2402
322-335	2401

Tabla 1.2: Soporte de montaje para resistencias de freno

1

Tipo de VLT	Período de frenado intermitente [segundos]	P _{motor} [kW]	R _{min} [Ω]	R _{rec} [Ω]	P _{b, máx.} [kW]	Relé térm. [A]	Número de código 175Uxxxx	Sección transversal del cable [mm ²]
303 (400 V)	120	0,37	520	830	0,45	0,7	1976	1,5*
305 (400 V)	120	0,55	405	830	0,45	0,7	1976	1,5*
307 (400 V)	120	0,75	331	620	0,32	0,7	1910	1,5*
311 (400 V)	120	1,1	243	430	0,85	1,4	1911	1,5*
315 (400 V)	120	1,5	197	330	0,85	1,6	1912	1,5*
322 (400 V)	120	2,2	140	220	1,00	2,1	1913	1,5*
330 (400 V)	120	3,0	104	150	1,35	3,0	1914	1,5*
335 (400 V)	120	3,3	104	150	1,35	3,0	1914	1,5*

Tabla 1.3: Resistencias de freno de hilo bobinado, ciclo de trabajo del 40 %

* Respete siempre las normativas nacionales y locales.

P _{motor}	: Tamaño nominal de motor para tipo de VLT
R _{min}	: Resistencia de freno mínima admisible
R _{rec}	: Resistencia de freno recomendada (Danfoss)
P _{b, máx.}	: Potencia nominal de resistencia de freno establecida por el proveedor
Relé térm.	: Ajuste de la intensidad de freno del relé térmico
Número de código	: Números de pedido para resistencias de freno de Danfoss
Sección transversal del cable	: Valor <u>mínimo</u> recomendado basado en el cable recubierto de aislamiento de PVC; temperatura ambiente de 30 grados centígrados con disipación térmica normal.
Consulte el tamaño de las resistencias de freno de hilo bobinado en las instrucciones MI.90.FX.YY.	

Resistencias de freno de montaje externo en general

No utilizar disolventes agresivos. Los disolventes de limpieza deben tener un pH neutro.

Véase *Freno dinámico* para seleccionar las dimensiones de las resistencias de freno.

1.5 Comunicación

1.5.1 Información y comunicación

El crecimiento de la industria de la automatización se basa en las tecnologías de la información. Tras revisar las jerarquías, estructuras y flujos de todo el mundo administrativo, el uso de las tecnologías de la información permite una reestructuración similar de sectores industriales que van desde la industria de procesos y producción hasta la logística y la domótica.

La capacidad de comunicación de los dispositivos y los canales transparentes continuos son indispensables para el concepto de automatización del futuro.

Las TI son una forma evidente de optimizar los procesos de sistemas y conseguir aprovechar mejor la energía, los materiales y la inversión.

Los sistemas de comunicación industrial son un factor clave en este sentido.

En el ámbito celular

Los controladores programables, como PLC e IPC, se comunican en el ámbito celular. Los grandes paquetes de datos y las numerosas y potentes funciones de comunicación ofrecen un caudal de información. La integración fluida con los sistemas de comunicación de ámbito empresarial, como intranet o Internet a través de TCP o IP y de Ethernet, son requisitos importantes.

En el ámbito de campo

Los periféricos distribuidos, como los módulos de entrada y salida, transductores de medición, convertidores de frecuencia, válvulas y terminales de operador, se comunican en tiempo real con el sistema de automatización a través de un sistema de comunicación eficaz en el ámbito de campo. La transmisión de los datos de proceso se realiza por ciclos, mientras que las alarmas, los parámetros y los datos de diagnóstico deben transmitirse de forma acíclica, en caso necesario.

Ámbito del sensor o actuador

Las señales binarias de los sensores y actuadores se transmiten simplemente de forma cíclica a través de la comunicación del bus.

1.5.2 Profibus

Profibus es un bus estándar de campo abierto de un proveedor independiente que puede utilizarse en una amplia gama de aplicaciones en la automatización de la producción y de procesos. La independencia del proveedor y su arquitectura abierta están garantizadas por las normas internacionales EN 50170, EN 50254 e IEC 61158.

Profibus se comunica entre dispositivos de diversos fabricantes sin necesidad de ajustes de interfaz específicos y puede usarse tanto en aplicaciones de tiempo crítico de alta velocidad como en tareas de comunicación complejas. Debido a los continuos desarrollos técnicos, Profibus cuenta con reconocido prestigio como sistema líder del sector de comunicación en el futuro.

En la actualidad, existen más de 2000 productos disponibles de aproximadamente 250 proveedores de Profibus. Más de 6,5 millones de dispositivos que representan una enorme variedad de productos instalados y utilizados con éxito en más de 500 000 aplicaciones en la automatización de la producción y de procesos.

Danfoss Drives ofrece una solución de Profibus eficaz en cuanto a costes

- Herramienta de software MCT-10 para el acceso a través de un PC convencional
- Sencilla conexión con dos cables
- Producto universal mundialmente reconocido
- Cumple la norma internacional EN 50170
- Velocidad de comunicación de 12 MBd
- El acceso al archivo maestro del convertidor facilita la planificación
- Cumplimiento de la directriz PROFIDRIVE
- Solución integrada

1

- Todos los convertidores de frecuencia con Profibus están certificados por la organización Profibus
- Los convertidores de frecuencia de Danfoss son compatibles con Profibus DP V1

Profibus DP V1 para dos fines distintos

Los sistemas de bus de campo tienen dos aplicaciones distintas con dos conjuntos diferentes de elementos esenciales en las aplicaciones de automatización modernas. Una es la transferencia de señales relativas al proceso en sí; la otra es el mantenimiento, la puesta en marcha y la comunicación de configuración.

La transferencia de señales de control y estado entre los sensores y los actuadores depende de un tiempo crítico y debe procesarse de forma fiable y en tiempo real. Esto se consigue mediante la comunicación cíclica, en la que cada nodo de la red se emite dentro de cada ciclo y cada ciclo tiene un tiempo predeterminado. Es necesario definir previamente y minimizar el alcance de los datos de cada telegrama para que funcione de forma fiable y con la mayor rapidez posible.

Este requisito es contrario al segundo uso del bus de campo, es decir, como bus de diagnóstico y configuración rápida. El diagnóstico y la configuración no dependen del tiempo, no se utilizan de forma continua y requieren una mayor cantidad de datos en cada telegrama. Además, normalmente dicha información se controla desde un PC o un dispositivo de interfaz (HMI), y no desde el maestro (normalmente, un PLC), que controla la comunicación cíclica. El Profibus estándar no es compatible con redes con varios maestros, por lo que la información de configuración y diagnóstico debe ir contenida en el telegrama estándar controlado por el maestro, lo que hace que los telegramas sean muy largos y consuman mucho tiempo, además de que haya información que solo se usa esporádicamente.

Ahora, el Profibus DP V1 combina ambas exigencias en un solo sistema de bus de campo, permitiendo que un segundo maestro utilice toda la red en una ranura de tiempo determinada en cada ciclo. El Profibus DP V1 funciona, por tanto, con dos clases de maestros. La clase maestra 1 (normalmente, un PLC) realiza la comunicación cíclica. La clase maestra 2 (normalmente un dispositivo de interfaz [HMI o PC]) transfiere información que no tiene un tiempo crítico a través de una comunicación acíclica.

Los maestros de la clase maestra 2 pueden conectarse en cualquier parte de la red de Profibus y el canal de comunicación puede abrirse y cerrarse en cualquier momento sin interferir en la comunicación cíclica. Puede haber una comunicación acíclica incluso sin comunicación cíclica para, por ejemplo, transferir programas o configuraciones completos.

El Profibus DP V1 es totalmente compatible con las versiones anteriores de Profibus DP V0. Los nodos del Profibus DP V0 y del Profibus DP V1 pueden combinarse en la misma red, aunque el maestro debe ser compatible con la comunicación de la clase maestra 2.

Ventajas para el usuario:

- Es posible la conexión con el control de motor desde cualquier parte de la red.
- La red existente puede utilizarse para la puesta en marcha, la configuración y el diagnóstico sin interferir en la comunicación cíclica.
- Tanto los nodos del DP V1 como los del DP V0 pueden conectarse en la misma red.
- No son necesarios telegramas amplios en el PLC o IPC. Un segundo maestro, compatible con DP V1, puede controlar las tareas de configuración.

**¡NOTA!**

El DP V1 solo puede utilizarse con tarjetas de comunicación maestras compatibles con la especificación de clase maestra 2.

1.5.3 DeviceNet

DeviceNet es un enlace de comunicaciones para conectar dispositivos industriales a la red. Se basa en el protocolo de comunicación orientado a la transmisión CAN (Controller Area Network).

El protocolo CAN fue desarrollado originalmente para la industria europea de la automoción con el fin de reemplazar los caros arneses de cables de los automóviles. Como resultado, el protocolo CAN ofrece una respuesta rápida y una alta fiabilidad en aplicaciones muy exigentes, como los frenos ABS o los airbags.

El concepto de Danfoss ofrece una solución DeviceNet eficaz en cuanto a costes

- Comunicación cíclica de E / S
- Comunicación acíclica: «mensajes explícitos»
- Los mensajes del Gestor de mensajes sin conexión (UCMM) son compatibles
- Solución integrada
- Los archivos EDS garantizan una configuración sencilla
- Proporciona una fuente de tensión al bus de campo
- Compatible con el perfil de motor de CA / CC DeviceNet
- Protocolo definido de conformidad con la ODVA (Open DeviceNet Vendor Association)

1.5.4 AS-interface

AS-interface (AS-i) es una alternativa rentable al cableado tradicional en el nivel inferior de la jerarquía de automatización. La red puede vincularse a un bus de campo de un nivel superior, como Profibus, para una E / S remota de bajo coste. AS-i, identificable por su cable amarillo, ha crecido como una tecnología «abierta», compatible con más de 100 proveedores de todo el mundo. Las mejoras a lo largo del tiempo han ampliado su abanico de aplicaciones, y AS-interface es en la actualidad parte de los cientos de miles de productos y aplicaciones que conforman la gama de automatización.

1.5.5 Modbus

El convertidor de frecuencia se comunica en el formato Modbus RTU a través de la red EIA-485 (antigua RS-485). Modbus RTU proporciona acceso al código de control y a la referencia de bus del convertidor de frecuencia.

El código de control permite al maestro del Modbus controlar varias funciones importantes del convertidor de frecuencia:

- Arranque
- Detener el convertidor de frecuencia de diversas formas:
 - Paro por inercia
 - Parada rápida
 - Parada por freno de CC
 - Parada (de rampa) normal
- Reinicio tras desconexión por avería
- Funcionamiento a velocidades predeterminadas
- Funcionamiento en sentido inverso
- Cambiar la configuración activa
- Controlar los dos relés integrados del convertidor de frecuencia

La referencia de bus se utiliza normalmente para el control de la velocidad.

También es posible acceder a los parámetros, leer sus valores y, en su caso, escribir valores en ellos. Esto permite una amplia variedad de opciones de control, incluido el control del valor de consigna del convertidor de frecuencia cuando se utiliza el controlador PID interno.

1

1.5.6 Protocolo FC

Todos los convertidores de frecuencia de Danfoss cuentan con una interfaz estándar RS-485 que permite hasta 126 unidades por red. El protocolo FC tiene un diseño muy sencillo, descrito en *Comunicación serie*. En aplicaciones en las que la velocidad de transmisión de datos no es tan importante, la interfaz RS-485 ofrece una buena alternativa a la solución más rápida de bus de campo.

El protocolo FC puede utilizarse además como bus de servicio para la transferencia de información de estado y la configuración de parámetros. En este caso, se combina con el control de E / S de tiempo crítico normal a través de entradas digitales.

1.6 Método de instalación óptima

1.6.1 Opciones de instalación flexibles

Una de las principales ventajas del concepto descentralizado de Danfoss es el ahorro en los costes de instalación, debido al inteligente diseño en dos partes del FCD 300.

Toda la instalación eléctrica se hace dentro de la caja de instalación, antes de montar la parte electrónica. Posteriormente, la parte electrónica se conecta a la caja de instalación y se fija, y el convertidor de frecuencia está listo para funcionar.

Bucle de la línea de alimentación

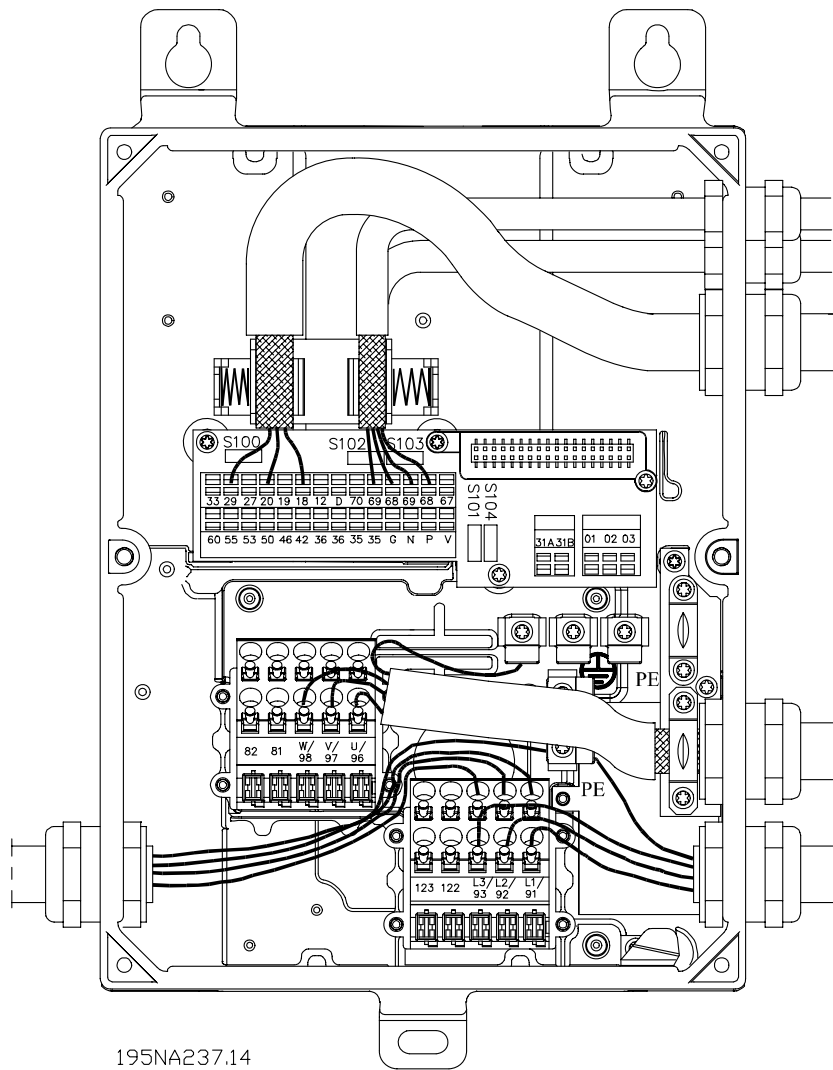
La serie FCD 300 facilita los bucles internos de la línea de alimentación. Los terminales para cables de alimentación de 4 mm² situados dentro de la protección permiten conectar 10 unidades o más. La serie FCD 300 puede alternarse a lo largo de la línea. La carga media no debe superar los 25 A.

Respaldo de control de 24 V

En las versiones EX y EB, puede conectarse CC externa de 24 V (20-30 V) para el respaldo de los circuitos de control. Así, se mantiene la posibilidad de comunicación y programación aún en caso de caídas de tensión. Los terminales han sido diseñados para tamaños de hasta 2,5 mm² y duplicados para su puesta en bucle.

Las cajas de instalación T63 y T73 tienen terminales de puesta en bucle adicionales para 2 x 24 V con 4 mm². Los sensores conectados pueden alimentarse de forma independiente de la fuente de alimentación de respaldo del control.

1



195NA237.14

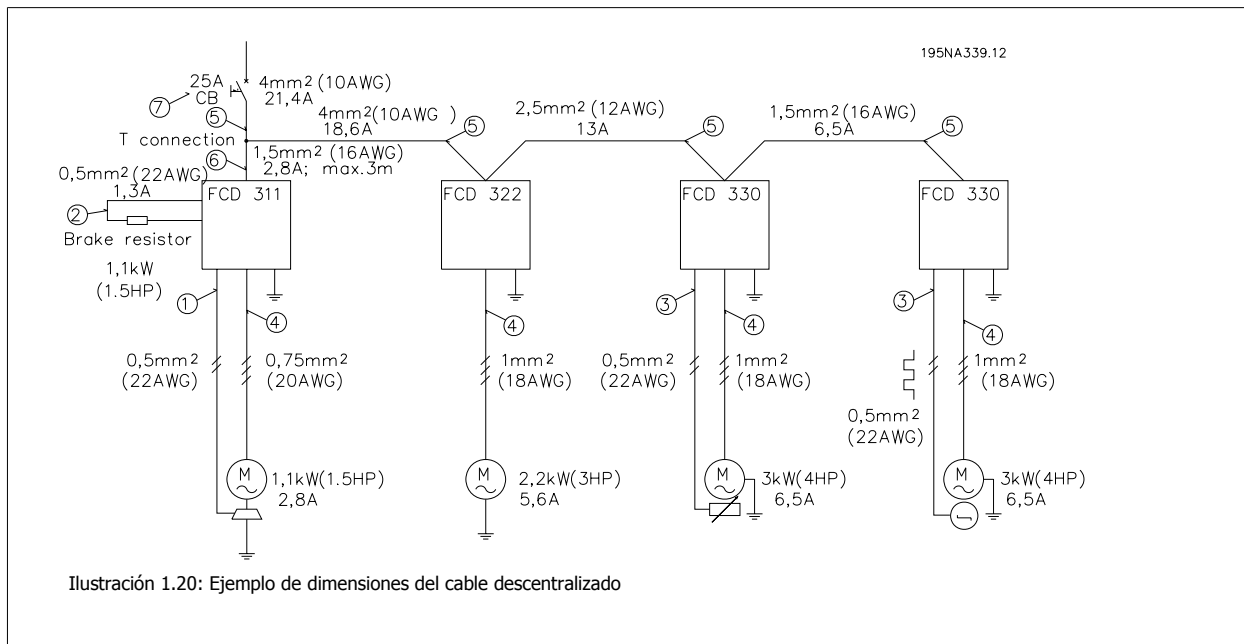
Ilustración 1.19: Ejemplo de alimentación y puesta en bucle del bus

1.6.2 Directrices para la selección de cables y fusibles en una instalación de línea de alta tensión con FCD 300

Se supone que la instalación cumple con la directiva de baja tensión HD 384 e IEC 60364. Esta sección no puede utilizarse en zonas donde exista peligro de explosiones o incendios. En general, las dimensiones del cable deben cumplir la norma IEC 60364-5-523. Si la instalación es parte de una maquinaria, debe cumplirse la norma EN 60204-1. Los cables mencionados en los puntos 1, 2 y 3 de la figura deben protegerse mediante una carcasa o un conducto. Los siguientes números de sección hacen referencia a la figura.

1. El cable solo podrá conducir la corriente continua máxima del freno de fricción. El circuito de protección no renovable del FCD interrumpirá el caudal de corriente de fuga a tierra.
2. Si se utilizan las resistencias de freno IP 65 recomendadas por Danfoss, el cable solo estará expuesto a la corriente continua de la resistencia de freno. Si la resistencia de freno se calienta en exceso, se desconectará por sí sola. Si se utiliza otro tipo de resistencia de freno o similar, sin ningún dispositivo de limitación de potencia, la potencia máxima deberá ser igual a la potencia nominal del motor.
La corriente en amperios sería: $I = 0,77 / \text{potencia del motor}$, con la potencia del motor expresada en kW; $[A = V/W]$. La intensidad nominal del motor se acerca bastante a la corriente del cable de la resistencia de freno.
3. Los cables de los *encoders* y termistores están en PELV potencial. Las intensidades están en la gama de mA y limitadas por el FCD. Con el fin de no incumplir la norma de protección PELV de los terminales de control del FCD, el termistor debe tener un aislamiento de refuerzo de acuerdo con las exigencias PELV. En lo que respecta a EMI, los cables deben tener su propia protección eléctrica y, si fuera posible, ir separados de los cables de alimentación.
4. El cable está protegido por la función de límite de intensidad del FCD. El FCD interrumpirá la corriente por fugas a tierra y cortocircuitos de baja impedancia.
5. La intensidad está limitada por el FCD descendente. El CB proporciona la protección contra fugas a tierra y cortocircuitos. La impedancia en los cables debe ser tan baja que el CB se desconecte en 5 s por fugas a tierra de baja impedancia (alimentación de TN).
6. Si la instalación se realiza en una máquina (EN 60204-1) y la distancia entre la conexión en T y el FCD es inferior a 3 m, puede reducirse la dimensión del cable hasta la capacidad de intensidad necesaria para el FCD descendente.
7. La corriente de disparo del CB ascendente no debe ser superior a los fusibles previos superiores de los FCD descendentes más pequeños.

En relación con EMC, los cables 2, 3 y 4 deben ir protegidos o colocados en conductos metálicos.



1.7 Mantenimiento de los productos descentralizados Danfoss

1.7.1 Mantenimiento

Los convertidores o motorreductores de Danfoss solo se averían en condiciones excepcionales. Dado que el tiempo de parada implica pérdidas de producción, los fallos deben localizarse y los componentes defectuosos reemplazarse con rapidez.

Los productos descentralizados de Danfoss prestan especial atención a estas cuestiones. Este capítulo describe además las medidas adoptadas para que los productos descentralizados de Danfoss sean mejores en caso de averías. Para obtener información detallada sobre cuestiones de mantenimiento específicas, consulte la documentación específica.

Los convertidores de frecuencia centralizados de Danfoss tienen conexiones enchufables para facilitar el mantenimiento mediante una sustitución rápida y sin fallos. Este mismo concepto se utiliza y mejora para los convertidores de frecuencia descentralizados.

Enchufar y usar

Toda la electrónica más avanzada y fiable necesaria para garantizar que su motor responda con suavidad, sensibilidad y economía a cada orden se encuentra bajo la tapa de la caja y se acopla a los conectores cuando el montaje se realiza en la sección inferior. La sección inferior contiene conectores de abrazadera sin mantenimiento y dispositivos de puesta en bucle para los cables de alimentación y de bus de campo, que quedan protegidos contra el polvo, las salpicaduras y los productos de limpieza. Una vez instalada, la puesta en marcha y la actualización pueden realizarse instantáneamente con solo conectar otra tapa de control. Véase la ilustración.

Dado que la caja de instalación solo contiene enchufes, conectores y placas de circuito impreso de baja densidad, es improbable que falle. En caso de fallo del componente electrónico, basta con retirar los seis tornillos, desconectarlo y enchufar uno nuevo.

Para poner en marcha y reparar un convertidor descentralizado de Danfoss, solo se necesitan materiales de instalación, como prensacables, cables, etcétera. No se necesitan equipos especiales, como cables híbridos, que es probable que no estén disponibles a través de un proveedor estándar de componentes de instalación eléctrica. De esta forma, se consigue una flexibilidad elevada y un tiempo de funcionamiento máximo.

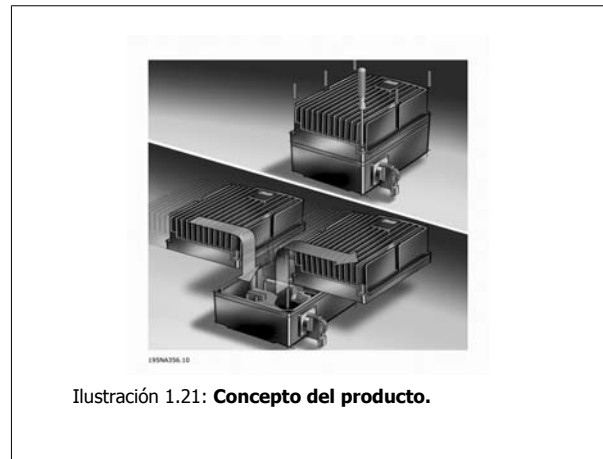


Ilustración 1.21: **Concepto del producto.**

2

2 Introducción al FCD 300


2.1 Versión de software

2


Serie FCD 300
Versión de software: 1.5.x

Esta Guía de diseño puede emplearse para todos los convertidores de frecuencia de la serie FCD 300 que incorporen la versión de software 1.5.x. El número de dicha versión puede deducirse del número de versión del parámetro 640.

 **¡NOTA!**
Este símbolo indica una observación importante para el lector.

 Indica una advertencia de tipo general.

 Este símbolo indica una advertencia de alta tensión.

2.2 Seguridad

2.2.1 Advertencia de alta tensión



La tensión del convertidor de frecuencia es peligrosa cuando el equipo está conectado a la red. La instalación incorrecta del motor o del convertidor de frecuencia puede producir daños en el equipo, lesiones físicas graves o mortales. Por tanto, es muy importante respetar las instrucciones de este manual, así como las normas y reglamentos de seguridad vigentes locales y nacionales.



Los requisitos de protección de tensión extra baja (PELV) indicados en la norma IEC 61800-5-1 no se cumplen en altitudes superiores a los 2000 m (6562 ft.). Para convertidores de frecuencia de 200 V, los requisitos no se cumplen a altitudes superiores a los 5000 m (16404 ft.). Diríjase a Danfoss Drives para obtener más información.

2.2.2 Estas normas están relacionadas con su seguridad

1. El convertidor de frecuencia debe desconectarse de la red si es necesario realizar actividades de reparación. Compruebe que ha desconectado el suministro eléctrico y que ha transcurrido el tiempo necesario antes de retirar el inversor de la instalación.
2. La tecla [STOP/RESET] en el panel de control opcional no desconecta el equipo de la alimentación de red, por lo que no debe utilizarse como un interruptor de seguridad.
3. La unidad debe estar correctamente conectada a tierra, el usuario debe estar protegido contra la tensión de alimentación y el motor debe estar protegido contra sobrecargas de acuerdo con las normas locales y nacionales en vigor.
4. La corriente de fuga a tierra es superior a 3,5 mA.
5. La protección contra las sobrecargas del motor no está incluida en los ajustes de fábrica. Si se requiere esta función, ajuste el parámetro 128 *Protección térmica del motor* en el valor *Desconexión ETR* o *Advertencia ETR*. Para EE UU: Las funciones ETR proporcionan protección contra sobrecargas del motor de clase 20, conforme a NEC.

2.2.3 Advertencia contra arranques accidentales

1. Mientras el convertidor de frecuencia esté conectado a la red eléctrica, el motor podrá pararse mediante comandos digitales, comandos de bus, referencias o parada local por LCP. Si la seguridad de las personas requiere que no se produzca bajo ningún concepto un arranque accidental, estas funciones de parada no son suficientes.
2. El motor podría arrancar mientras se modifican los parámetros. Por lo tanto, siempre debe estar activada la tecla de parada [STOP/RESET] del panel de control opcional, después de lo cual pueden cambiarse los datos.
3. Un motor parado podría arrancar si se produjese un fallo en los componentes electrónicos del convertidor de frecuencia, si se produjese una sobrecarga temporal, un fallo de la red eléctrica o un fallo en la conexión del motor.



Puede resultar extremadamente peligroso tocar los componentes eléctricos, incluso después de desconectar el suministro eléctrico de CA.

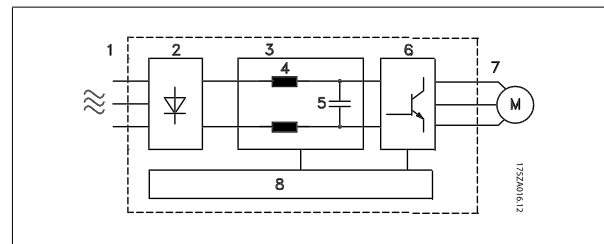
Para FCD 300: Espere al menos 4 minutos.

2.3 Tecnología

2.3.1 Principio de control

Los convertidores de frecuencia rectifican la tensión de CA de la alimentación de red en tensión de CC, convirtiéndola otra vez en tensión de CA con amplitud y frecuencia variables.

Así, el motor recibe una tensión y frecuencia variables, lo que permite un control de velocidad infinitamente variable de motores trifásicos estándar de CA.



1. Tensión de red
3 x 380 - 480 V CA, 50/60 Hz.
2. Rectificador
Puente trifásico rectificador de la tensión de CA en tensión de CC.
3. Circuito intermedio
tensión de CC $\approx \sqrt{2}$ x tensión de red [V].
4. Bobinas del circuito intermedio
Igualan la intensidad del circuito intermedio y limitan la carga en la red eléctrica y los componentes (transformador de red, cables, fusibles y contactores).
5. Condensador del circuito intermedio
Iguala la tensión del circuito intermedio.
6. Inversor
Convierte la tensión de CC en tensión de CA variable con una frecuencia variable.
7. Tensión del motor
Tensión de CA variable que depende de la tensión de alimentación.
Frecuencia variable: 0,2 - 132/1 - 1000 Hz.
8. Tarjeta de control
Aquí está el procesador que controla el inversor, que genera el patrón de pulsos mediante el cual se convierte la tensión de CC en tensión de CA variable con frecuencia variable.

2.3.2 El concepto de descentralización

La unidad de velocidad ajustable FCD 300 se ha diseñado para montaje descentralizado, por ejemplo, en el sector de alimentación y bebidas, en el sector de automoción o para otras aplicaciones que manejen materiales.

Con la unidad FCD 300 se puede aprovechar el potencial para ahorro de costes colocando los componentes electrónicos de alimentación de forma descentralizada para así hacer innecesario el uso de los paneles centrales, lo que supone un ahorro de costes, espacio y tareas de instalación y cableado.

La unidad es muy flexible en lo que respecta a opciones de montaje, puede montarse de forma independiente o en motor. También se puede premontar en un motor de engranaje de Danfoss Bauer (solución 3 en uno). El diseño básico con una parte electrónica enchufable y un cuadro de cableado «espacioso» facilita las tareas de mantenimiento y reparación, y permite el cambio de los componentes electrónicos sin necesidad de desconectar el cableado.

La unidad FCD 300 forma parte de la línea de convertidores de frecuencia VLT, lo que significa una funcionalidad, una programación y un funcionamiento similares a los de los demás componentes de la gama.

2.3.3 Principio de control del FCD 300

Los convertidores de frecuencia son equipos electrónicos que realizan un control variable ilimitado de las rpm de motores de CA. El convertidor de frecuencia regula la velocidad del motor al convertir la tensión y la frecuencia de la red, por ejemplo, 400 V / 50 Hz, en magnitudes variables. Hoy en día, los motores de CA controlados mediante convertidores de frecuencia son un elemento normal de todas las instalaciones automatizadas.

La serie FCD 300 tiene un sistema de control del inversor denominado VVC (control del vector tensión). El sistema VVC controla un motor de inducción alimentándolo con una frecuencia variable y una tensión adecuada al mismo. Si cambia la carga del motor, también lo hace la excitación y la velocidad. Por este motivo, la intensidad del motor se mide de manera continua y se utiliza un modelo de motor para calcular sus requisitos de tensión y deslizamiento.

2.3.4 Entradas y salidas programables en cuatro ajustes

En la serie FCD 300, se pueden programar las distintas entradas de control y salidas de señal, además de seleccionar cuatro ajustes definidos por el usuario para la mayoría de parámetros. Es muy sencillo para el usuario programar las funciones requeridas por medio del panel de control o la comunicación serie.

2.3.5 Protección de la red

La serie FCD 300 está protegida contra los transitorios que se producen a veces en la red, por ejemplo, si se acopla a un sistema de compensación de fase o se funden los fusibles por rayos.

La tensión nominal del motor y el par completo pueden mantenerse a una baja tensión de aproximadamente el 10 % en la alimentación de red.

Todas las unidades de la serie FCD 300 tienen bobinas de circuito intermedio, por lo que solo hay una reducida interferencia de los armónicos de la red de alimentación. Esto genera un adecuado factor de potencia (intensidad pico inferior), lo que reduce la carga en la instalación de red.

2.3.6 Protección del convertidor de frecuencia

La medición de la intensidad en el circuito intermedio supone una protección idónea de la serie FCD 300, en caso de cortocircuitos o fallos de conexión a tierra en la conexión del motor.

El control constante de la intensidad del circuito intermedio permite conmutar en la salida del motor, por ejemplo, con un contactor.

El control eficaz de la alimentación de red hará que la unidad se pare si hay una caída de fase (si la carga supera aproximadamente el 50 %). De esta manera, el inversor y los condensadores en el circuito intermedio no se sobrecargan, lo que reduciría significativamente la vida útil del convertidor de frecuencia.

La serie FCD 300 ofrece de fábrica una protección de temperatura. Si hay una sobrecarga térmica, esta función desconecta el inversor.

2.3.7 Aislamiento galvánico fiable

En los FCD 300, todas las entradas y salidas digitales, entradas y salidas analógicas y terminales de comunicación serie se suministran conectados a circuitos que cumplen los requisitos de PELV. La norma PELV se cumple también con respecto a los terminales de relé a 250 V como máximo, de forma que pueden conectarse al potencial de red.

Consulte el apartado *Aislamiento galvánico (PELV)* para obtener más detalles.

2.3.8 Protección avanzada de motor

La serie FCD 300 tiene incorporada una protección electrónica del motor.

El convertidor de frecuencia calcula la temperatura del motor a partir de la intensidad, la frecuencia y el tiempo transcurrido.

A diferencia de la tradicional protección bimetálica, la protección electrónica tiene en cuenta el menor enfriamiento a bajas frecuencias causado por la menor velocidad del ventilador (motores con ventilador interno). Esta función no protege cada motor cuando estos se conectan en paralelo. La protección térmica del motor es similar a un conmutador de seguridad CTI del motor.

Para que el motor tenga la máxima protección contra el sobrecalentamiento cuando quede tapado o bloqueado, o si falla el ventilador, puede instalar un termistor y conectarlo a la entrada de termistor del convertidor de frecuencia (entrada digital). Consulte el parámetro 128 *Protección térmica del motor*.



¡NOTA!

Esta función no protege los motores individualmente si están conectados en paralelo.

2.4 Marca CE

¿Qué es la marca CE?

El propósito de la marca CE es evitar los obstáculos técnicos para la comercialización en la EFTA y la UE. La UE ha introducido la marca CE como un modo sencillo de demostrar si un producto cumple con las directivas correspondientes de la UE. La marca CE no es indicativa de la calidad o las especificaciones de un producto. Los convertidores de frecuencia se tratan en tres directivas de la UE, que son las siguientes:

Directiva de máquinas (98/37/CEE)

Toda la maquinaria con partes móviles críticas está cubierta por la directiva de máquinas, vigente desde el 1 de enero de 1995. Teniendo en cuenta que los convertidores de frecuencia funcionan primordialmente con electricidad, no están incluidos en esta directiva. Sin embargo, si se suministra un convertidor de frecuencia para utilizarlo con una máquina, proporcionamos información sobre los aspectos de seguridad relativos a dicho convertidor. Lo hacemos mediante una declaración del fabricante.

Directiva sobre baja tensión (73/23/CEE)

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

Directiva EMC (89/336/CEE)

EMC son las siglas en inglés de «compatibilidad electromagnética». La presencia de compatibilidad electromagnética significa que las interferencias mutuas entre los diferentes componentes / aparatos es tan pequeña que no afecta al funcionamiento de dichos aparatos.

La directiva EMC entró en vigor el 1 de enero de 1996. Danfoss otorga la marca CE de acuerdo con esta directiva y emite una declaración de conformidad, si se solicita. Este manual incluye instrucciones de montaje detalladas para realizar la instalación correcta en cuanto a EMC. Además, especificamos las normas que cumplen nuestros distintos productos. Ofrecemos filtros que pueden encontrarse en las especificaciones y proporcionamos otros tipos de asistencia para asegurar un resultado óptimo de EMC.

En la mayoría de los casos, los profesionales del sector utilizan el convertidor de frecuencia como un componente complejo que forma parte de un aparato, sistema o instalación más grandes. Debe señalarse que la responsabilidad sobre las propiedades finales en cuanto a EMC del aparato, sistema o instalación corresponde al instalador.

2.4.1 ATEX

¿Qué es ATEX?

La directiva 94/9/CE es válida en toda la Unión Europea (UE) con el fin de establecer normas unificadas para los equipos y sistemas de protección previstos para su uso en atmósferas potencialmente explosivas. La directiva está en vigor desde julio de 2003 y todos los equipos instalados y construidos en zonas potencialmente explosivas en el seno de la UE después de dicha fecha deben cumplir con la misma. La directiva y sus instrumentos derivados se conocen generalmente como la directiva ATEX (acrónimo de ATmosphère EXplosible).

La directiva ha demostrado ser útil para clasificar áreas peligrosas en zonas de acuerdo con la probabilidad de que haya gases o polvo explosivos en la atmósfera (véase IEC 79-10). Esta clasificación permite especificar los tipos de protección adecuada para cada zona.

Motores alimentados a una frecuencia y tensión variables

Cuando los motores eléctricos se vayan a instalar en áreas en las que haya concentraciones y cantidades peligrosas de gases, vapores, brumas, fibras o polvo inflamables en la atmósfera, deben aplicarse las medidas protectoras que reduzcan la probabilidad de explosiones debidas a la ignición por descargas de arco, chispas o superficies calientes, producidas tanto durante el funcionamiento normal como en condiciones de fallo determinadas.

Los motores alimentados a una frecuencia y tensión variables requieren:

- Los medios (o equipos) de control directo de la temperatura mediante sensores de temperatura integrados descritos en la documentación del motor o cualesquiera otras medidas que limiten la temperatura superficial de la carcasa del motor. La acción del dispositivo de protección activará la desconexión del motor. La combinación del convertidor de frecuencia y el motor no requiere someterse a una prueba conjunta; o
- El motor debe haber sido sometido a pruebas de tipo para la tarea específica como una unidad asociada al convertidor de frecuencia especificado en los documentos descriptivos, de conformidad con la norma IEC 79-0 y con el dispositivo de protección proporcionado.

El FCD 300 y la ATEX

En las áreas del grupo II, categoría 3, zona 22, pueden instalarse directamente las siguientes variantes del FCD 300:

VLT descentralizado FCD3xx-P-T4-P66-xx-R1-Dx-Fxx-T11-Cx

VLT descentralizado FCD3xx-P-T4-P66-xx-R1-Dx-Fxx-T12-Cx

VLT descentralizado FCD3xx-P-T4-P66-xx-R1-Dx-Fxx-T51-Cx

VLT descentralizado FCD3xx-P-T4-P66-xx-R1-Dx-Fxx-T52-Cx

Las áreas del grupo II, categoría 3, zona 22 se caracterizan por:

- Instalaciones de superficie
- No es probable que se dé una atmósfera explosiva o, en caso contrario, es probable que su duración sea corta y no durante el funcionamiento normal
- El medio explosivo es polvo

La temperatura superficial máxima del FCD 300 durante el funcionamiento normal más desfavorable se limita a 135 °C. Dicha temperatura debe ser inferior a la temperatura de ignición del polvo presente.

El instalador debe definir la zona, categoría y temperatura de ignición del polvo del entorno en el que se vaya a instalar el FCD 300.

Instalación correcta según ATEX

Las siguientes cuestiones se han de tener en cuenta cuando se instala el FCD 300 en entornos de zona ATEX 22:

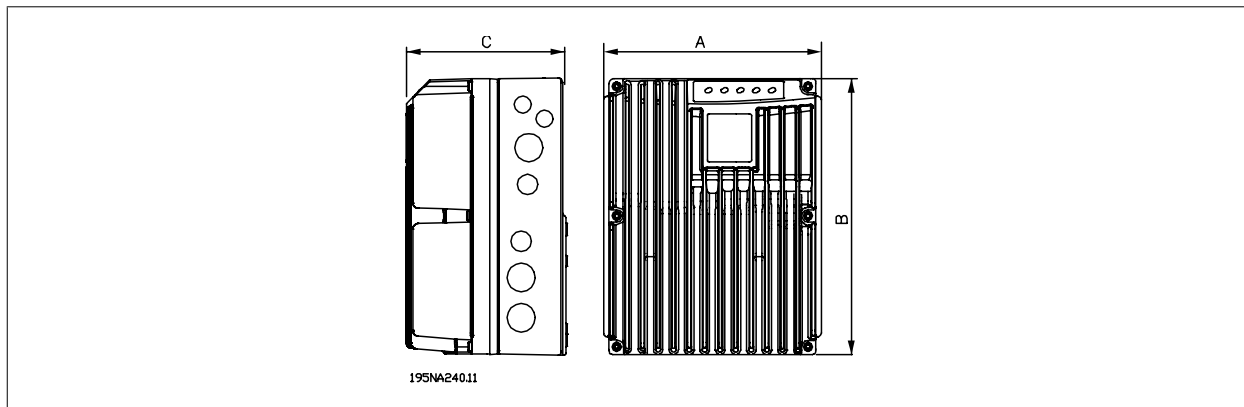
- El motor debe estar diseñado, probado y certificado por el fabricante del motor para la aplicación de velocidad variable.
- El motor debe estar diseñado para su funcionamiento en la zona 22, es decir, con un tipo de protección «tD» de conformidad con las normas EN 61241-0 y -1 o EN 50281-1-1.
- El motor debe incluir una protección de termistor. La protección del termistor debe ir conectada, o bien a un relé de termistor externo, con el certificado de pruebas de tipo CE, o bien compatible con la entrada del termistor del FCD 300. Si se utiliza la protección del termistor FCD 300, el termistor debe conectarse a los terminales 31a y 31b y activarse la desconexión del termistor programando el parámetro 128 en desconexión del termistor [2]. Si desea más información, consulte el parámetro 128.
- Se deben seleccionar entradas de cable para la protección de la protección que se va a mantener. Es preciso asegurarse también de que las entradas de cable cumplen los requisitos de fuerza de sujeción y resistencia mecánica descritos en EN 50014:2000.
- El FCD debe instalarse con una conexión a tierra apropiada según la normativa local y nacional.
- La instalación, la inspección y el mantenimiento del aparato eléctrico para su uso en entornos con polvo combustible deberán confiarse a personal con la suficiente formación que esté familiarizado con el concepto de protección.

Si desea información sobre la declaración de conformidad, consulte a su representante local de Danfoss.

3 Instalación

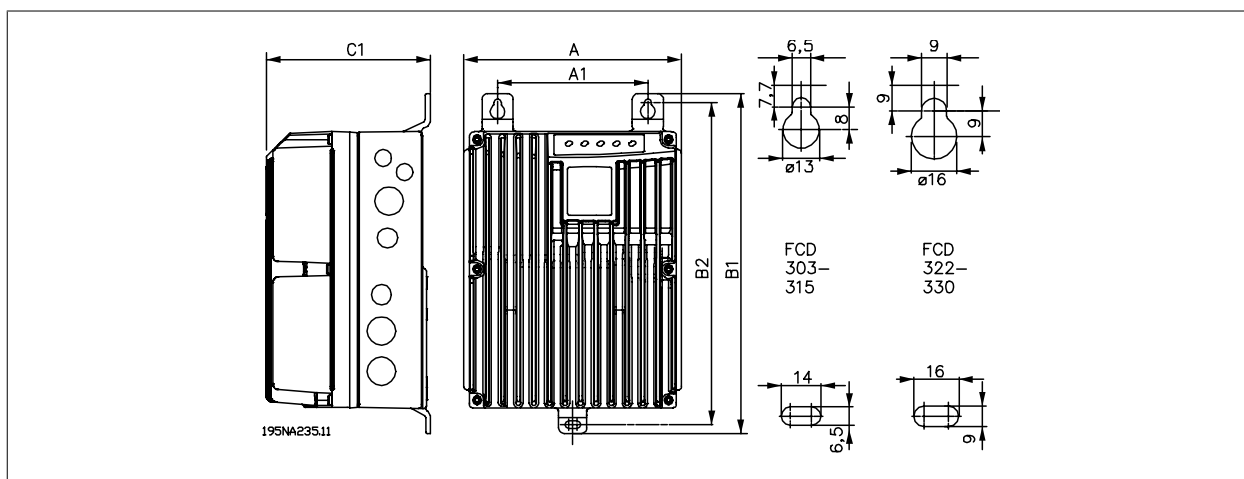
3.1 Dimensiones mecánicas

3.1.1 Dimensiones mecánicas, montaje del motor



3

3.1.2 Dimensiones mecánicas, montaje independiente

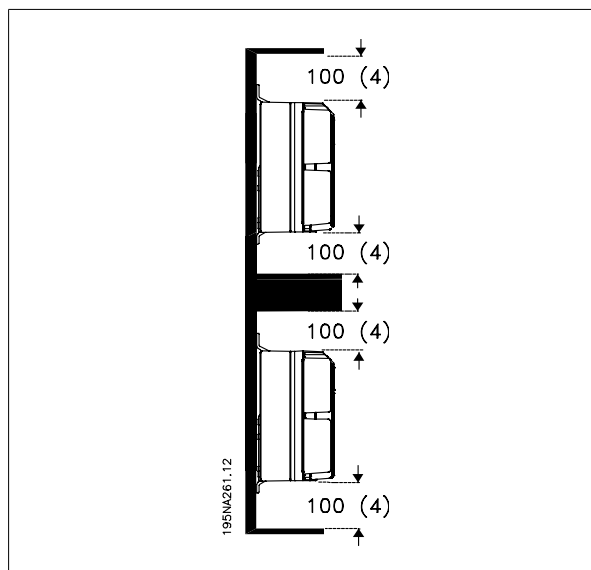


Dimensiones mecánicas en mm	FCD 303-315	FCD 322-335
A	192	258
A1	133	170
B	244	300
B1	300	367
B2	284	346
C	142	151
C1	145	154
Tamaños de prensacables	M16, M20, M25 x 1,5 mm	
Espacio para entradas de cables y el dispositivo interruptor para tareas de mantenimiento: 100 a 150 mm		

3.1.3 Espacio para instalación mecánica

Todas las unidades requieren un mínimo de 100 mm de distancia de ventilación con respecto a los componentes situados encima y debajo del alojamiento.

3



3.2 Instalación mecánica



Preste atención a los requisitos que se aplican a la integración y al montaje remoto. Deben cumplirse para evitar lesiones personales graves y daños, especialmente al instalar convertidores grandes.

El FCD 300 consta de dos partes: La parte de instalación y la parte de componentes electrónicos.

Hay que separar las dos partes y montar primero la de instalación. Una vez realizado el cableado, hay que acoplar la parte de componentes electrónicos a la parte de instalación mediante los 6 tornillos que se proporcionan. Para ajustar la junta, los tornillos deben apretarse con 2-2,4 Nm; primero deben apretarse los dos tornillos centrales y después los 4 tornillos "cruzados" de las esquinas.



¡NOTA!

No conecte la alimentación hasta que no estén apretados los 6 tornillos.

El FCD 300 puede aplicarse del siguiente modo:

- Montaje independiente cerca del motor
- Montaje en el motor

o bien podría proporcionarse premontado en un motor Danfoss Bauer (reductor). Póngase en contacto con el departamento de ventas de Danfoss Bauer para obtener más información.

El convertidor de frecuencia se refrigera mediante circulación de aire. Para que la unidad pueda liberar aire frío, la distancia libre por encima y por debajo de la unidad debe ser de *mínimo 100 mm*. Para que la unidad no se sobrecaliente, compruebe que la temperatura ambiente no excede la temperatura máxima indicada para el convertidor de frecuencia y que no se supera la temperatura media de 24 horas. Ambas temperaturas se indican en las *Especificaciones técnicas generales*. Si la temperatura ambiente es más alta, hay que reducir la potencia del convertidor de frecuencia. Consulte *Reducción de potencia en función de la temperatura ambiente*. Tenga en cuenta que la vida útil del convertidor de frecuencia será menor si no se considera la reducción de potencia en función de la temperatura ambiente.

Montaje independiente (montaje en pared)

Para una mejor refrigeración, el convertidor debe montarse verticalmente; no obstante, si las limitaciones de espacio lo exigen, se puede montar horizontalmente. Las 3 abrazaderas para montaje de la versión para montaje en pared pueden utilizarse para asegurar la caja de instalación a la superficie de montaje, dejando espacio entre la carcasa y la superficie para posibles tareas de limpieza. Utilice las tres arandelas que se proporcionan para proteger la pintura.

Deben utilizarse pernos M6 para el FCD 303 - 315 y M8 para el FCD 322 - 335.
Véanse los Dibujos de dimensiones.

Montaje en el motor

La caja de instalación debe montarse en la superficie del bastidor del motor, normalmente en lugar de la caja de conexiones del motor. El motor/motor de engranaje puede montarse con el eje vertical u horizontal. El convertidor no debe montarse en posición invertida (placa de disipación térmica hacia abajo). La refrigeración de los componentes electrónicos es independiente del ventilador de refrigeración del motor. Para el montaje directo en motores de engranaje de Danfoss Bauer no es necesaria ninguna placa de adaptación. Para el montaje de motores que no sean Danfoss Bauer, normalmente hay que utilizar una placa de adaptación. Con este fin se incluye una placa neutra con junta y tornillos para su acoplamiento a la caja de instalación. Los taladros y la junta para la carcasa del motor se aplican localmente. Compruebe que la resistencia mecánica de los tornillos de montaje y las roscas es la suficiente para la aplicación. La resistencia especificada frente a las vibraciones mecánicas no cubre el montaje en motores que no sean Danfoss Bauer, ya que la estabilidad de las roscas y del bastidor del motor están fuera del control de Danfoss Drive y no son responsabilidad suya; lo mismo se aplica al alojamiento. Tenga en cuenta que el convertidor de frecuencia no puede utilizarse para levantar el motor/motor de engranaje.

1. Prepare la placa de adaptación para el montaje en el motor taladrando los orificios de fijación y el orificio para los cables.
2. Monte la placa en el motor con la junta de la caja de conexiones normal.
3. Prepare los 4 orificios para tornillo destinados al montaje de la placa de adaptación (orificios externos).
4. Monte la caja de conexiones en el motor con los 4 tornillos de obturación y la junta que se suministra a tal fin.
 Utilice la arandela dentada para asegurar la conexión PE según la norma EN 60204. Los tornillos deben apretarse con una fuerza de 5 Nm.

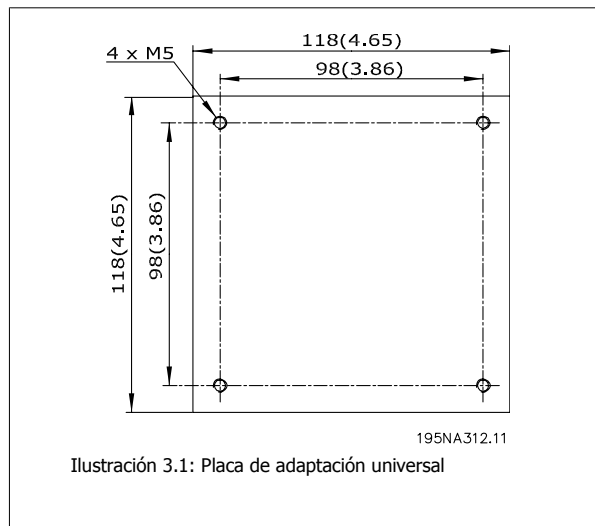
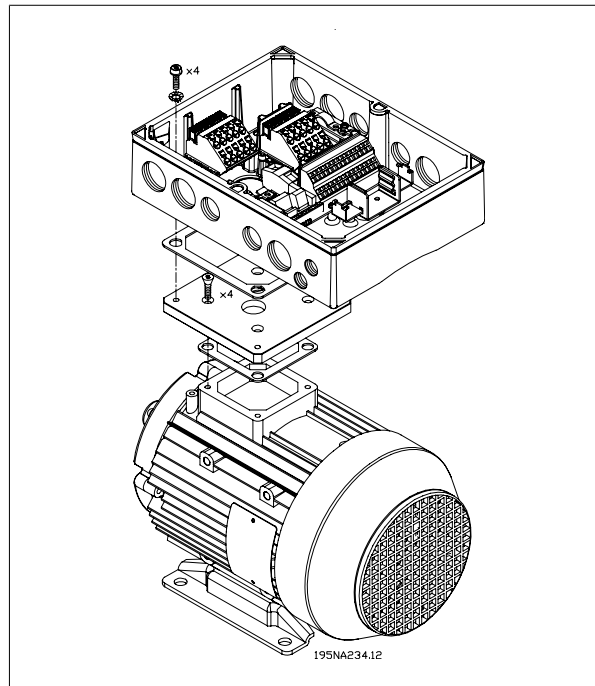


Ilustración 3.1: Placa de adaptación universal

3

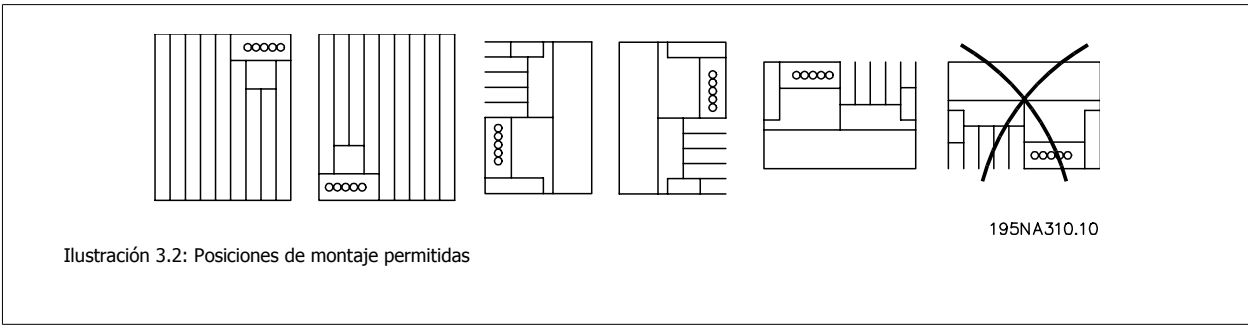


Ilustración 3.2: Posiciones de montaje permitidas

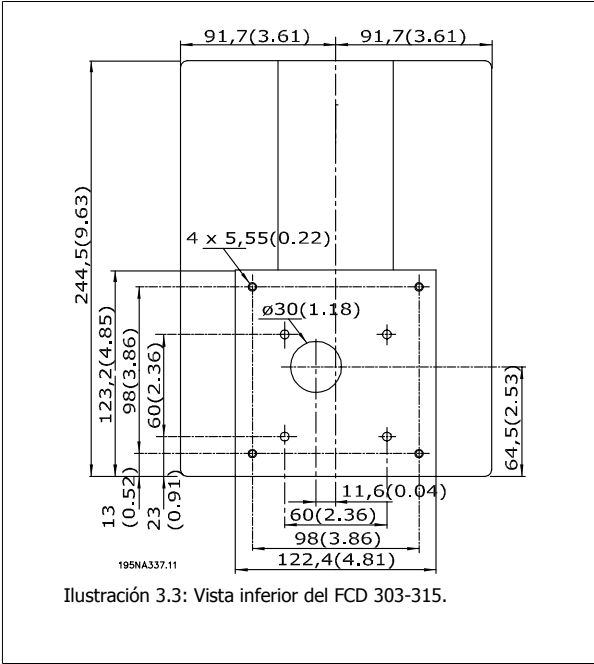


Ilustración 3.3: Vista inferior del FCD 303-315.

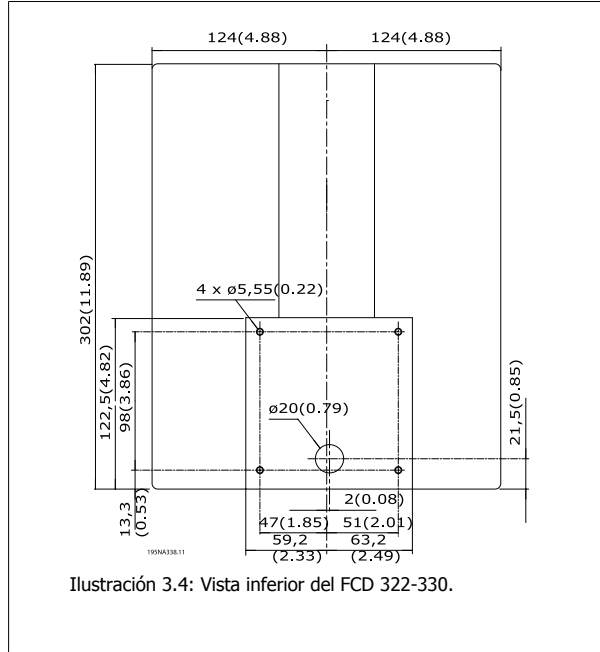


Ilustración 3.4: Vista inferior del FCD 322-330.

3.3 Información general sobre la instalación eléctrica

3.3.1 Advertencia de alta tensión



La tensión del convertidor de frecuencia es peligrosa cuando el equipo está conectado a la red. La instalación incorrecta del motor o del convertidor de frecuencia puede producir daños en el equipo, lesiones físicas graves e incluso la muerte. Siga las instrucciones de este manual, así como los reglamentos de seguridad locales y nacionales.

Puede resultar peligroso tocar los elementos eléctricos incluso después de desconectar la tensión. Espere 4 minutos, como mínimo, para que se disipe la corriente.

3



¡NOTA!

Es responsabilidad del usuario o del instalador asegurar la conexión a tierra y protección correctas según las reglas nacionales y locales.

3.3.2 Cables

El cable de control y el cable de red deben instalarse separados de los cables de motor para evitar la transferencia de ruido. Como regla, es suficiente una distancia de 20 cm, aunque se recomienda que la separación sea la máxima posible, especialmente cuando los cables se instalen en paralelo en distancias largas.

Para los cables de señal muy sensible, como los telefónicos o de datos, se recomienda la mayor distancia posible. Tome en cuenta que la distancia requerida depende de la instalación y la sensibilidad de los cables de señal, por lo que no es posible establecer valores exactos.

Cuando se coloquen en bandejas para cables, los cables de señal no pueden situarse en la misma bandeja de cables que los cables del motor. Si un cable de señal cruza los cables de potencia, debe hacerlo a un ángulo de 90 grados. Recuerde que los cables de entrada y salida con ruido conectados a un armario deben ser de tipo apantallado/blindado.

Consulte también *Instalación eléctrica conforme a EMC*.

Prensacables

Se debe asegurar que se eligen y montan cuidadosamente los prensacables apropiados para el entorno.

3.3.3 Cables apantallados/blindados

El apantallamiento debe tener una baja impedancia de AF, lo que se consigue con un apantallamiento trenzado de cobre, aluminio o hierro. El refuerzo de apantallamiento indicado para la protección mecánica, por ejemplo, no es adecuado para la correcta instalación en cuanto a EMC. Consulte también *Uso de cables correctos de EMC*.

3.3.4 Protección adicional

Para conseguir una protección adicional, se pueden utilizar relés ELCB, conexión a tierra de protección múltiple o conexión a tierra, siempre que se cumpla la normativa local vigente en materia de seguridad. En el caso de fallo de una conexión a tierra, puede generarse una componente de CC en la corriente de la avería. No utilice nunca un relé RCD (relé ELCB), tipo A, ya que no es adecuado para corrientes de CC defectuosas. Si utiliza relés ELCB, deberá cumplir las normas locales. Si utiliza relés ELCB, estos tendrán que ser:

- Adecuados para la protección de equipo con contenido de CC en caso de fallo de corriente (puente rectificador trifásico)
- Adecuados para una breve descarga con forma de pulso durante el encendido
- Adecuados para una corriente de fuga alta.

Consulte también la nota sobre la aplicación RCD núm. MN.90.GX.02.

3.3.5 Prueba de alta tensión

Es posible realizar una prueba de alta tensión poniendo en cortocircuito los terminales U, V, W, L1, L2 y L3 mientras se aplica energía entre este cortocircuito y el terminal PE con un máximo de 2160 V CC durante un segundo.

3.3.6 Componentes electrónicos adquiridos sin caja de instalación

3

Si la parte de componentes electrónicos se adquiere sin el componente de instalación Danfoss, la conexión a tierra debe ser adecuada para una corriente de fuga alta. Se recomienda la utilización de la caja de instalación Danfoss o del kit de instalación 175N2207.

3.3.7 Precaución



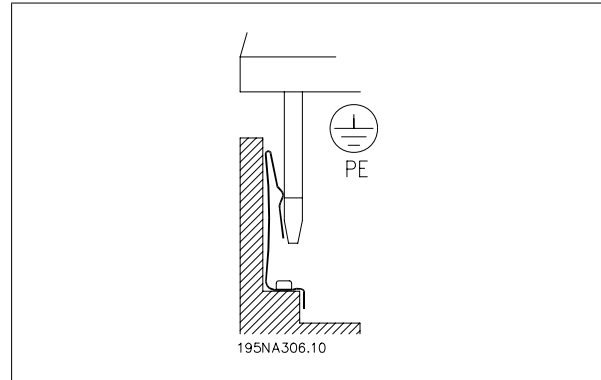
Conexión a tierra de protección

La patilla metálica en la/s esquina/s de la parte electrónica y en los muelles de bronce de la/s esquina/s de la caja de instalación son fundamentales para la conexión a tierra de protección. Asegúrese de que no están flojas, de que no se han quitado ni deteriorado en modo alguno.



¡NOTA!

No enchufe ni desenchufe los componentes electrónicos cuando esté activada la tensión de red.



3.3.8 Conexión a tierra de protección

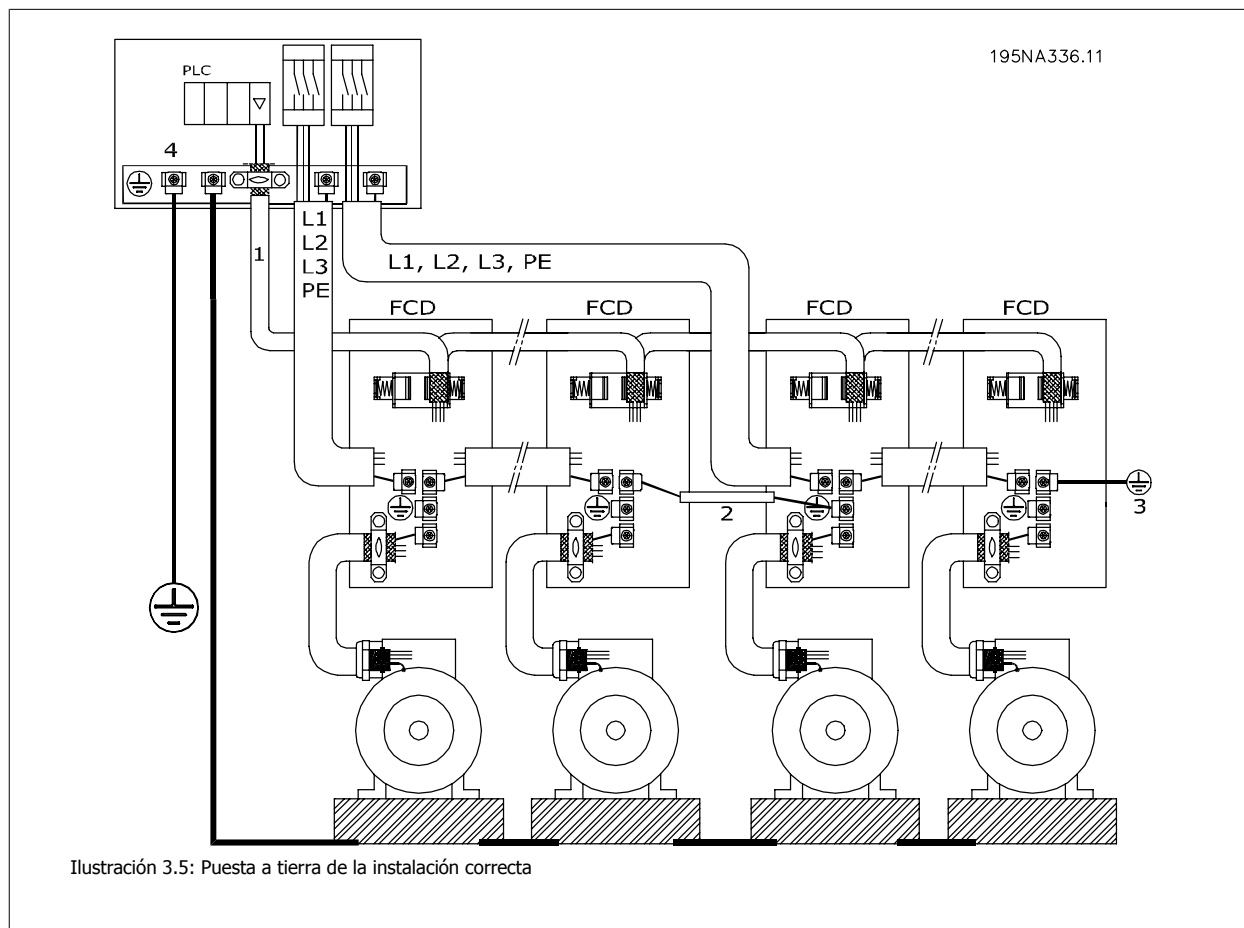
La conexión de tierra sirve para varios propósitos.

- **Conexión a tierra de seguridad (Conexión a tierra de protección, PE)**
El equipo debe estar conectado a tierra correctamente según las normativas locales. Este equipo tiene una corriente de fuga > 3,5 mA CA. Debe estar conectado a una conexión de tierra que cumpla con la normativa local para equipos con alta corriente de fuga. Típicamente, esto implica que los conductores PE se han de mejorar mecánicamente (sección de cable mínima 10 mm²) o duplicado
- **Amortiguación de ruido (altas frecuencias)**
La comunicación estable entre unidades exige el apantallamiento de los cables de comunicación (1). Los cables se han de sujetar adecuadamente a abrazaderas apantalladas previstas para ese propósito.
- **Ecuilibración del potencial de tensión (bajas frecuencias)**
Para reducir las tensiones de alineación en el display del cable de comunicación, coloque siempre un cable de tierra corto entre las unidades conectadas al mismo cable de comunicación (2) o conéctelo a un punto de tierra (3).
- **Ecuilibración potencial:** Deben ecualizarse potencialmente todas las piezas metálicas donde estén fijados los motores.

Las conexiones PE, los cables de ecualización de tensión y el display del cable de comunicación se han de conectar al mismo potencial (4).

Mantenga el conductor lo más corto posible y use la mayor área de superficie posible.

La numeración hace referencia a la figura.



3.3.9 Instalación eléctrica correcta en cuanto a EMC

Puntos generales que deben observarse para asegurar una instalación correcta en cuanto a compatibilidad electromagnética (EMC).

- Utilice únicamente cables de motor y de control apantallados/blindados.
- Conecte el apantallamiento a tierra en ambos extremos.
- Evite una instalación con extremos de pantalla retorcidos en espiral, ya que anulará el efecto del apantallamiento a altas frecuencias. Utilice en su lugar abrazaderas de cable.
- No quite el apantallamiento del cable entre la abrazadera de cable y el terminal.

3.3.10 Uso de cables correctos para EMC

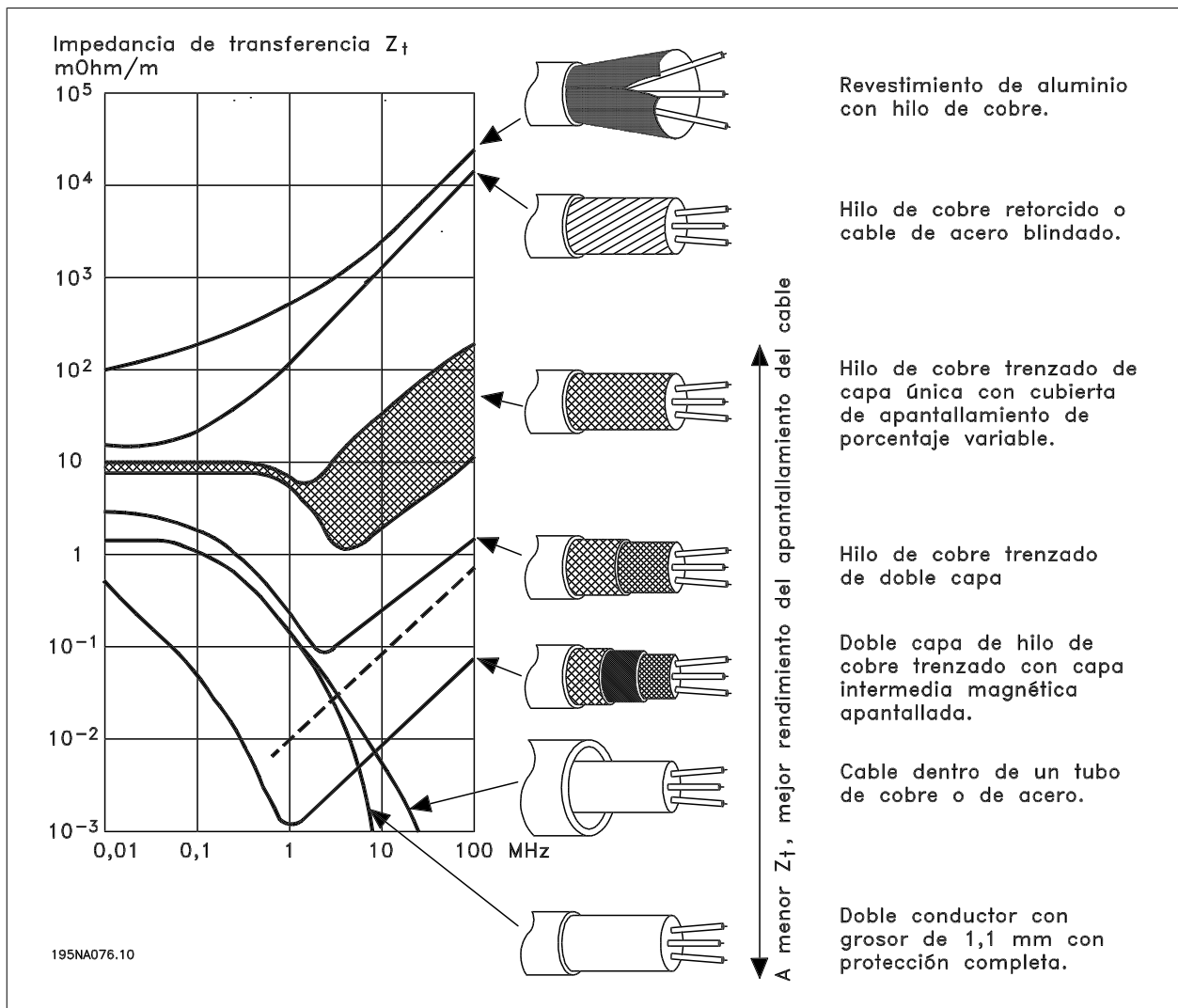
Para cumplir con los requisitos de inmunidad EMC de los cables de control y de emisiones EMC de los cables de motor, deben utilizarse cables apantallados/blindados.

La capacidad de un cable para reducir la radiación entrante y saliente de ruido eléctrico depende de la impedancia de transferencia (Z_T). La pantalla de un cable suele estar diseñada para reducir la transferencia de ruido eléctrico, y una pantalla con un valor inferior de Z_T es más eficaz que otra con un valor mayor.

El valor de Z_T raramente suele ser declarado por los fabricantes de cables, pero a menudo es posible estimarlo mirando y evaluando el diseño físico del cable.

El valor de Z_T se puede calcular a partir de los siguientes factores:

- La resistencia de contacto entre cada conductor del apantallamiento.
- La cubierta del apantallamiento, es decir, el área física del cable que está apantallada. Normalmente, se indica como un porcentaje y debe ser del 85 % como mínimo.
- El tipo de apantallamiento, trenzado o retorcido. Se recomienda el tipo trenzado o de conducto cerrado.



3.3.11 Conexión a tierra de cables de control apantallados/blindados

En general, los cables de control deben ser apantallados/blindados, y el apantallamiento debe conectarse al armario metálico de la unidad con una abrazadera en cada extremo.

El siguiente dibujo muestra la forma correcta de realizar la conexión a tierra y cómo solucionar las dudas.

3

1. Conexión a tierra correcta

Los cables de control y de comunicación serie deben fijarse con abrazaderas en ambos extremos para asegurar el mayor contacto eléctrico posible.

2. Conexión a tierra incorrecta

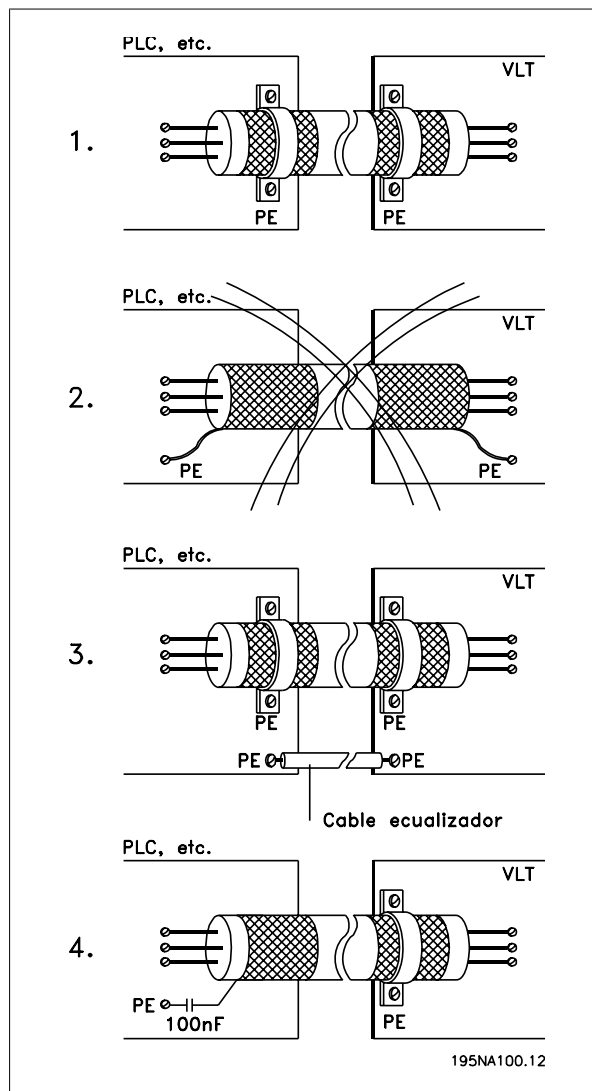
No utilice extremos de pantalla retorcida en espiral que estén entrelazados (espirales), ya que aumentan la impedancia del apantallamiento a frecuencias altas.

3. Protección respecto al potencial de tierra entre el PLC y el VLT

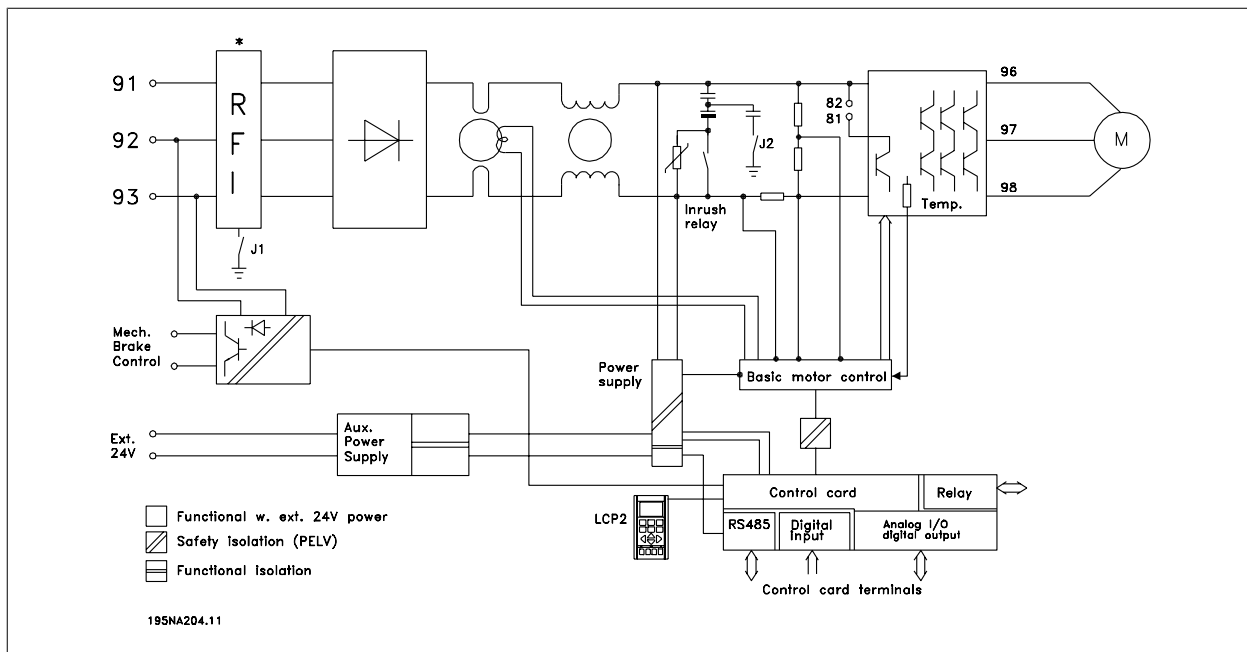
Si es distinto el potencial de tierra entre el convertidor de frecuencia VLT y el PLC, etcétera, puede producirse ruido eléctrico que perturbará todo el sistema. Este problema se puede solucionar instalando un cable compensador, que debe estar junto al cable de control. Sección transversal mínima del cable: 16 mm².

4. En el caso de un bucle de tierra de 50 / 60 Hz

En caso de utilizar cables de control muy largos, pueden surgir bucles de tierra de 50 / 60 Hz, que pueden interferir en todo el sistema. Este problema se soluciona conectando a tierra un extremo del apantallamiento mediante un condensador de 100 nF (patillas cortas).



3.4 Diagrama



3

* El control de freno mecánico, el freno integrado y los 24 V externos son opcionales.

3.4.1 Interruptores de interferencia de radiofrecuencia J1, J2

J1 y J2 deben eliminarse en la conexión a tierra en triángulo y los terminales de entrada de alimentación eléctrica con una tensión entre fase y tierra > 300 V también durante los fallos de conexión a tierra.

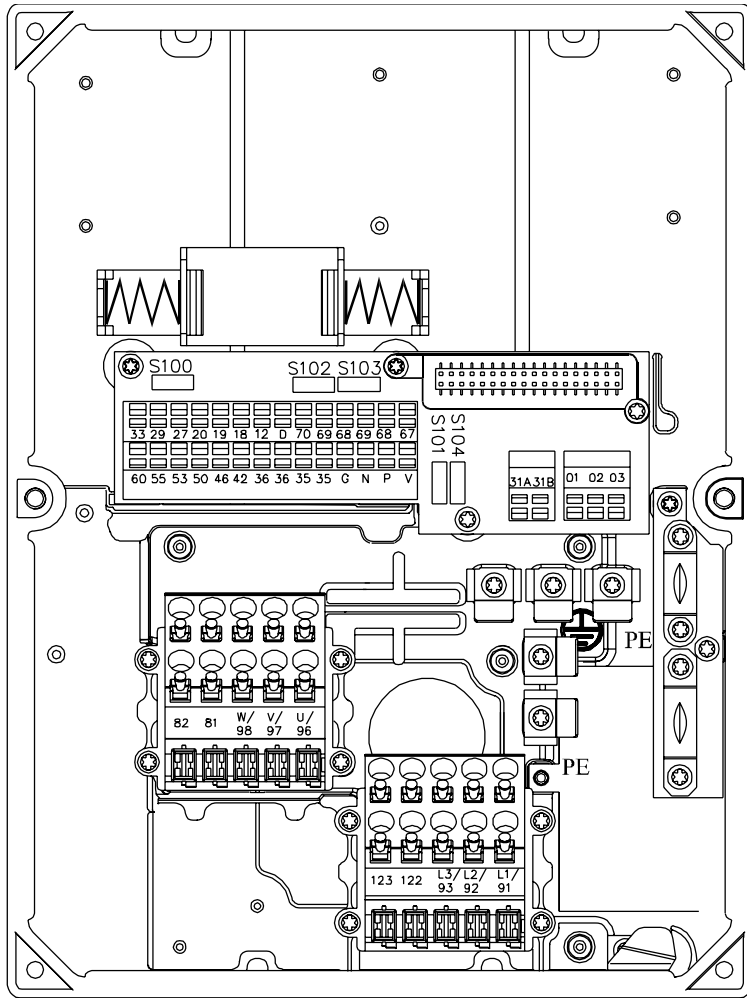
J1 y J2 pueden eliminarse para reducir la corriente de fuga.

Precaución: Sin filtro RFI.

3.5 Instalación eléctrica

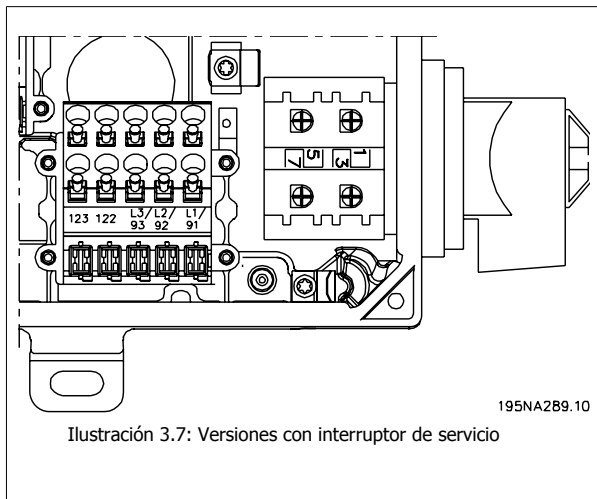
3.5.1 Ubicación de los terminales

3



195NA307.10

Ilustración 3.6: T12, T16, T52, T56



195NA289.10

Ilustración 3.7: Versiones con interruptor de servicio

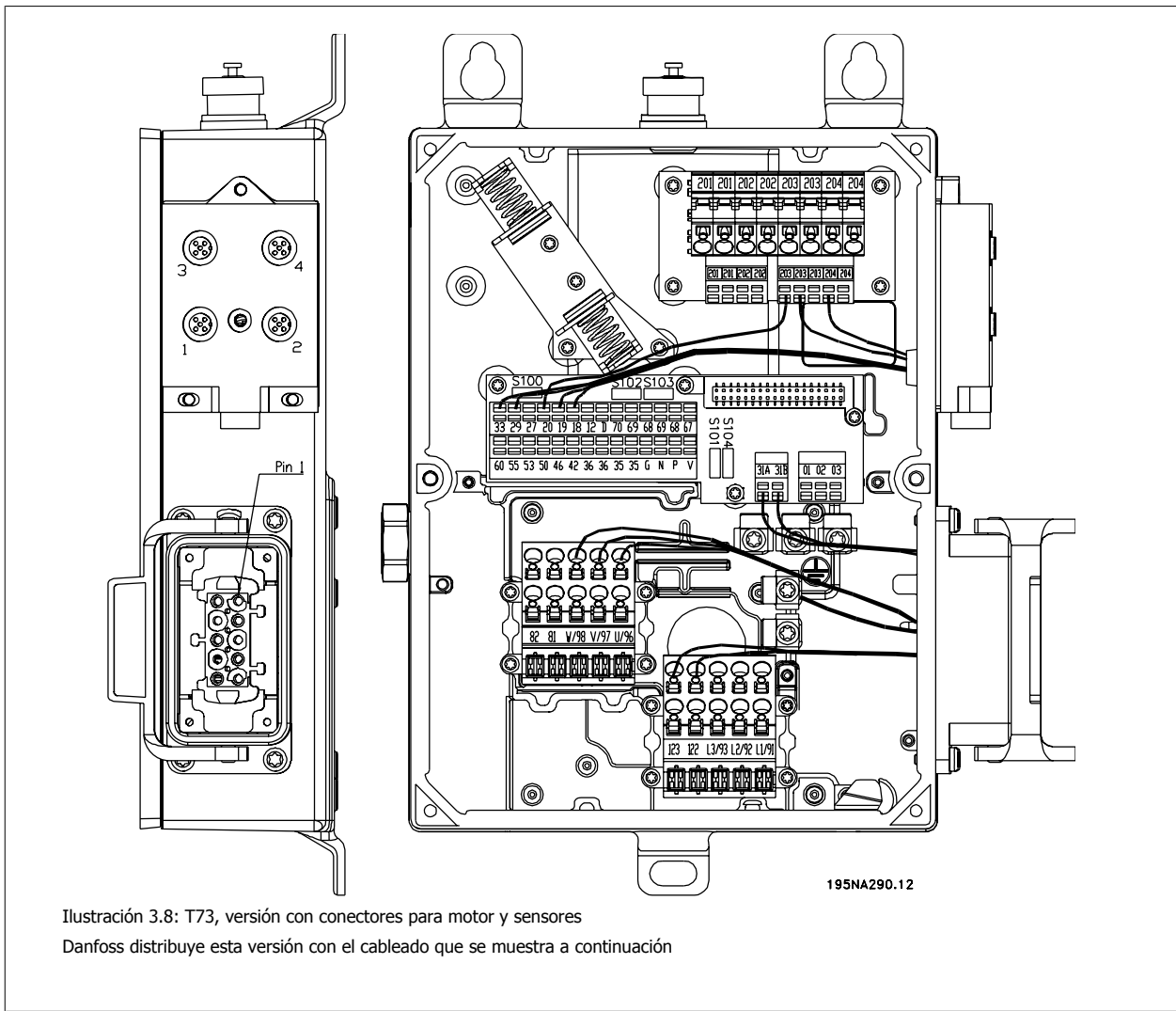



Ilustración 3.8: T73, versión con conectores para motor y sensores
Danfoss distribuye esta versión con el cableado que se muestra a continuación

3.5.2 Conexión de red

 **¡NOTA!**
Compruebe que la tensión de red coincide con la tensión de alimentación eléctrica del convertidor de frecuencia, que puede leerse en la placa de características.

No.	91	92	93	Tensión de red 3 x 380-480 V
	L1	L2	L3	
	PE			Conexión a tierra

Consulte los *Datos técnicos* para averiguar las dimensiones correctas de la sección del cable.

3.5.3 Fusibles previos

Consulte *Datos técnicos* para elegir las dimensiones correctas de los fusibles previos.

3.5.4 Conexión del motor

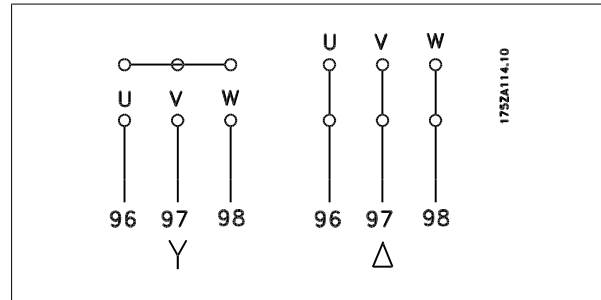
Conecte el motor a los terminales 96, 97, 98. Conecte el terminal PE a tierra.

No.	96	97	98	
	U	V	W	Tensión de motor 0-100% de la tensión de red.
	U1	V1	W1	3 cables que salen del motor
	W2	U2	V2	6 cables de motor, en triángulo
	U1	V1	W1	6 cables de motor, conectados en estrella
				U2, V2, W2 para conectar por separado (bloques de terminales opcionales)
	PE			Conexión a tierra

Consulte los *Datos técnicos* para averiguar las dimensiones correctas de la sección del cable.

Todos los tipos de motores asíncronos trifásicos estándar pueden conectarse a un convertidor de frecuencia. Normalmente, los motores pequeños se conectan en estrella (230/400 V, Δ/Y). Los motores grandes se conectan en triángulo (400/690 V, Δ/Y). El modo y la tensión de conexión correctos se indican en la placa de características del motor.

¡NOTA!
En motores sin papel de aislamiento de fase, debe instalarse un filtro LC en la salida del convertidor de frecuencia.



3.5.5 Dirección de giro del motor

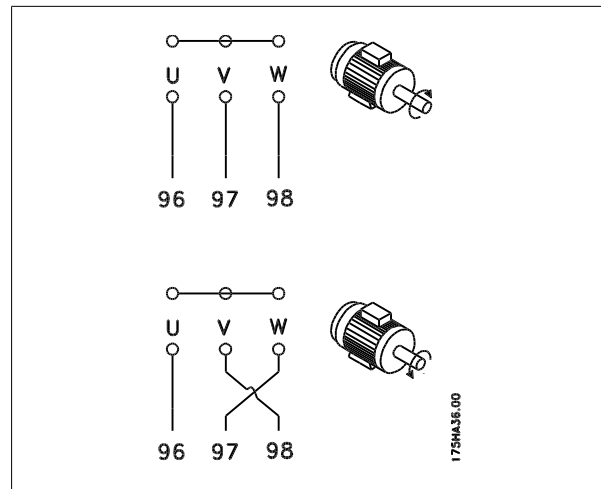
Según el ajuste de fábrica, el motor gira en el sentido de las agujas del reloj con la salida del transformador del convertidor de frecuencia conectada del modo siguiente:

Terminal 96 conectado a la fase U.

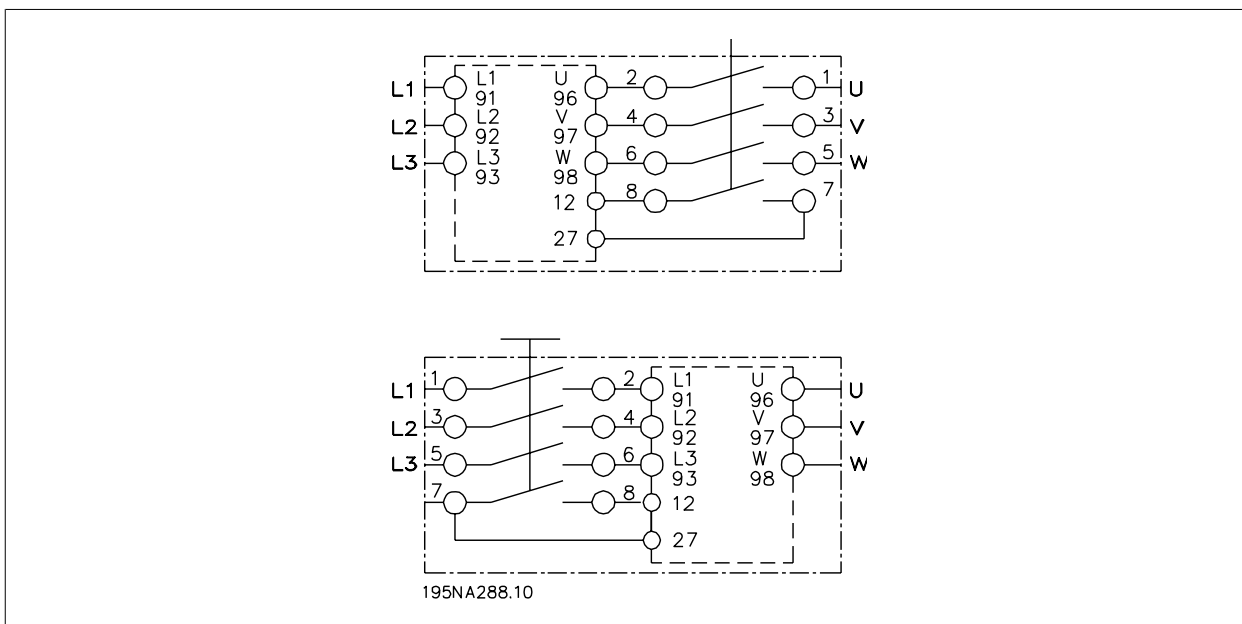
Terminal 97 conectado a la fase V.

Terminal 98 conectado a la fase W.

El sentido de rotación puede modificarse conmutando dos fases en los terminales del motor.



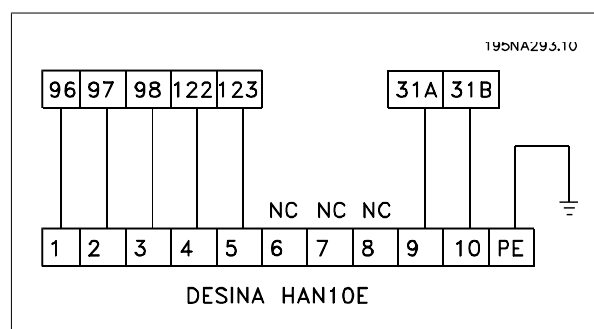
3.5.6 Conexión de red y de motor con interruptor de servicio.



3

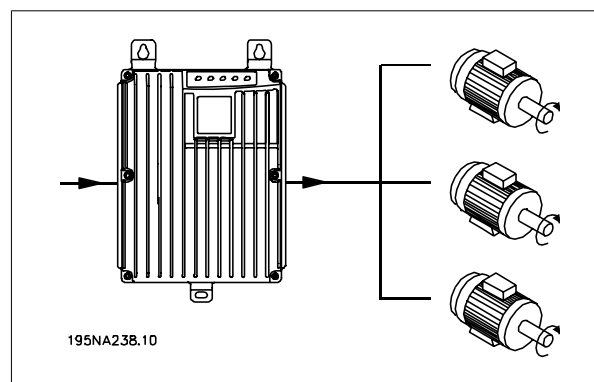
3.5.7 Conexión del conector de motor HAN 10E para T73

- HAN 10E patilla n.º 1 - Fase del motor U
 - HAN 10E patilla n.º 2 - Fase del motor V
 - HAN 10E patilla n.º 3 - Fase del motor W
 - HAN 10E patilla n.º 4 - Freno de motor, consulte el *Manual de Funcionamiento MG.04.BX.YY*, terminal 122
 - HAN 10E patilla n.º 5 - Freno de motor, consulte el *Manual de Funcionamiento MG.04.BX.YY*, terminal 123
 - HAN 10E patilla n.º 9 - Termistor de motor, consulte el *Manual de Funcionamiento MG.04.BX.YY*, terminal 31A
 - HAN 10E patilla n.º 9 - Termistor de motor, consulte el *Manual de Funcionamiento MG.04.BX.YY*, terminal 31B
- PE = conexión a toma de tierra de seguridad



3.5.8 Conexión de motores en paralelo

El convertidor de frecuencia puede controlar varios motores conectados en paralelo. Si hace falta que los motores tengan diferentes valores de rpm, utilice motores con diferentes valores nominales de rpm. Las rpm de los motores se cambian simultáneamente, lo que significa que la relación entre los valores de rpm nominales se mantiene en todo el intervalo. El consumo de energía total de los motores no debe sobrepasar la intensidad de salida nominal I_{INV} para el convertidor de frecuencia.



Pueden surgir problemas en el arranque con valores de rpm bajos si los motores tienen un tamaño muy distinto. Esto se debe a que la resistencia óhmica del del estátor de los motores pequeños, relativamente alta, requiere una tensión más alta en el arranque y valores de rpm más bajos.

En sistemas con motores conectados en paralelo no es posible emplear el relé termoelectrónico (ETR) del convertidor de frecuencia como protección para cada motor. Por este motivo, debe utilizarse otra protección para los motores, como los termistores en cada uno (o un relé térmico individual).

3

**¡NOTA!**

El parámetro 107 *Adaptación automática del motor, AMT*, no se puede utilizar cuando los motores están conectados en paralelo. El parámetro 101 *Características de par* debe ajustarse en *Características de motor especial* [8] cuando los motores se conectan en paralelo.

3.5.9 Cables de motor

Consulte los Datos técnicos para elegir las dimensiones correctas de sección y longitud del cable de motor. Respete siempre las normas nacionales y locales sobre la sección de cables.

**¡NOTA!**

Si usa cable no apantallado/no blindado, no cumplirá algunos requisitos sobre EMC. Consulte *Resultados del test EMC* en la Guía de Diseño.

Para cumplir las especificaciones EMC relativas a emisiones, el cable de motor debe estar apantallado/blindado a menos que se indique lo contrario para el filtro RFI en cuestión. Es importante mantener el cable de motor lo más corto posible para reducir al mínimo el nivel de interferencias y las corrientes de fuga. El apantallamiento del cable del motor debe conectarse al armario metálico del convertidor de frecuencia y al armario metálico del motor. Las conexiones de apantallamiento deben hacerse utilizando una superficie lo más extensa posible (abrazadera). Esto se realiza mediante distintos dispositivos de instalación para los diversos convertidores de frecuencia. Debe evitarse el montaje con extremos de apantallamiento retorcidos (espirales), ya que anulan el efecto de apantallamiento a frecuencias altas. Si resulta necesario romper el apantallamiento para instalar aisladores o relés de motor, el apantallamiento debe continuarse a la menor impedancia de AF posible.

3.5.10 Protección térmica del motor

El relé termoelectrónico (ETR) de los convertidores de frecuencia con aprobación UL ha recibido la aprobación UL para protección de un único motor con el parámetro 128 *Protección térmica del motor* ajustado en *Desconexión ETR* y el parámetro 105 *Intensidad del motor $I_{M,N}$* , programado en la intensidad nominal del motor (consulte la placa de características del motor).

3.5.11 Resistencia de freno

No.	81 (función opcional) R-	82 (función opcional) R+	Terminales de resistencia de freno
-----	-----------------------------	-----------------------------	------------------------------------

El cable de conexión a la resistencia de freno debe estar apantallado/blindado. Conecte el apantallamiento al armario metálico del convertidor de frecuencia y al de la resistencia de freno con abrazaderas de cable. Elija un cable de freno cuya sección se adecue al par de frenado.

Consulte el capítulo *Frenado dinámico* de la *Guía de Diseño MG.04.AX.YY* para seleccionar las dimensiones de las resistencias de freno.

**¡NOTA!**

Tenga en cuenta que en los terminales pueden generarse tensiones de hasta 850 V CC.

3.5.12 Control del Freno mecánico

No.	122 (función opcional)	123 (función opcional)	
	MBR+	MBR-	Freno mecánico (UDC=0,45 X tensión de red) Máx. 0,8 A

En las aplicaciones de elevación/descenso, será necesario controlar un freno electromagnético. El freno se controla mediante los terminales especiales 122/123 de control de freno y alimentación.

Cuando la frecuencia de salida sobrepase el valor de desconexión del freno, ajustado en el parámetro 138, éste se soltará si la intensidad del motor aumenta por encima del valor ajustado en el parámetro 140. Una vez desactivado, el freno se activará cuando la frecuencia de salida sea menor que la frecuencia de enganche del motor, que se ajusta en el parámetro 139.

Si el convertidor emite una alarma o está en situación de sobretensión, el freno mecánico actuará inmediatamente.

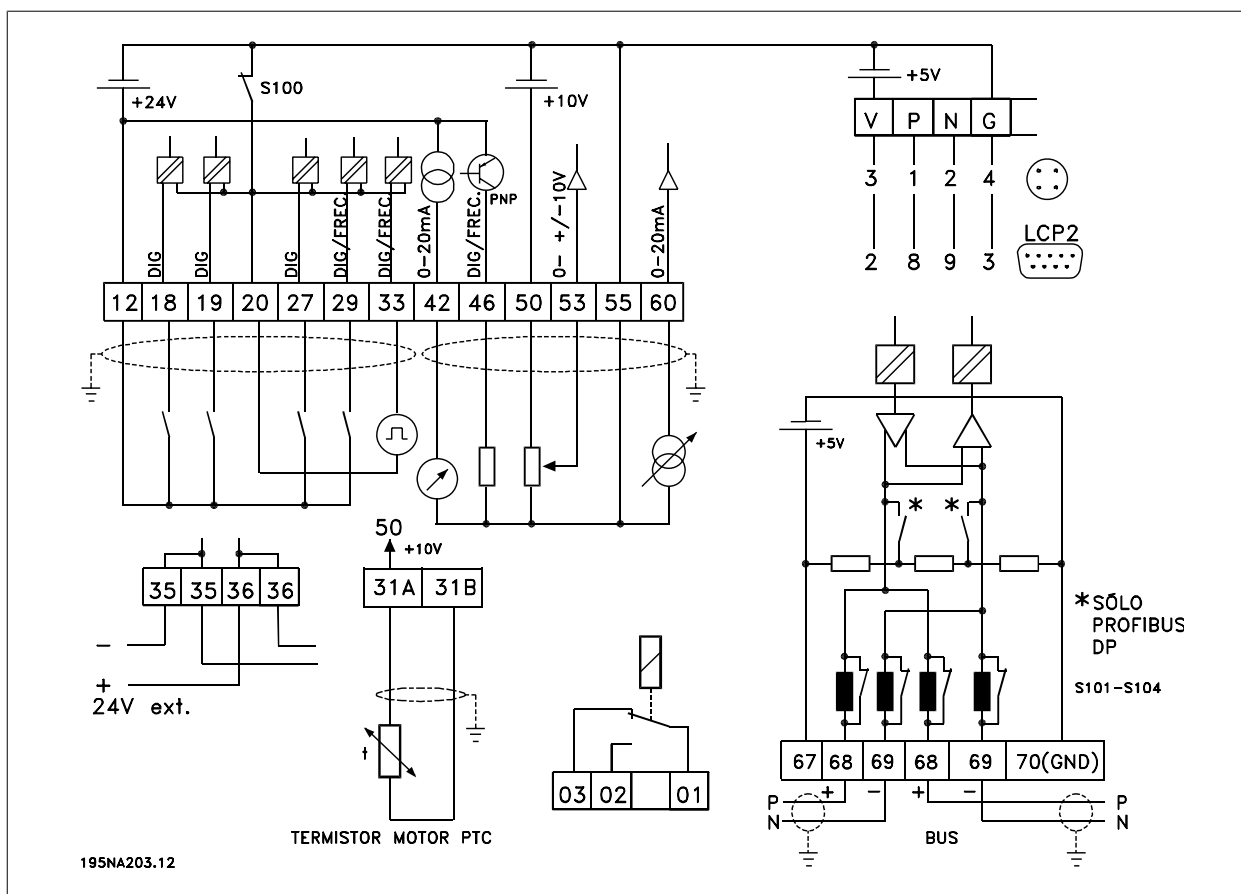
Si no utiliza los terminales especiales de control/suministro del freno mecánico (122-123), seleccione *Control de freno mecánico* en el parámetro 323 o 341 para aplicaciones con un freno electromagnético.

Se puede utilizar una salida de relé o digital (terminal 46). Consulte *Conexión del freno mecánico* para más detalles.



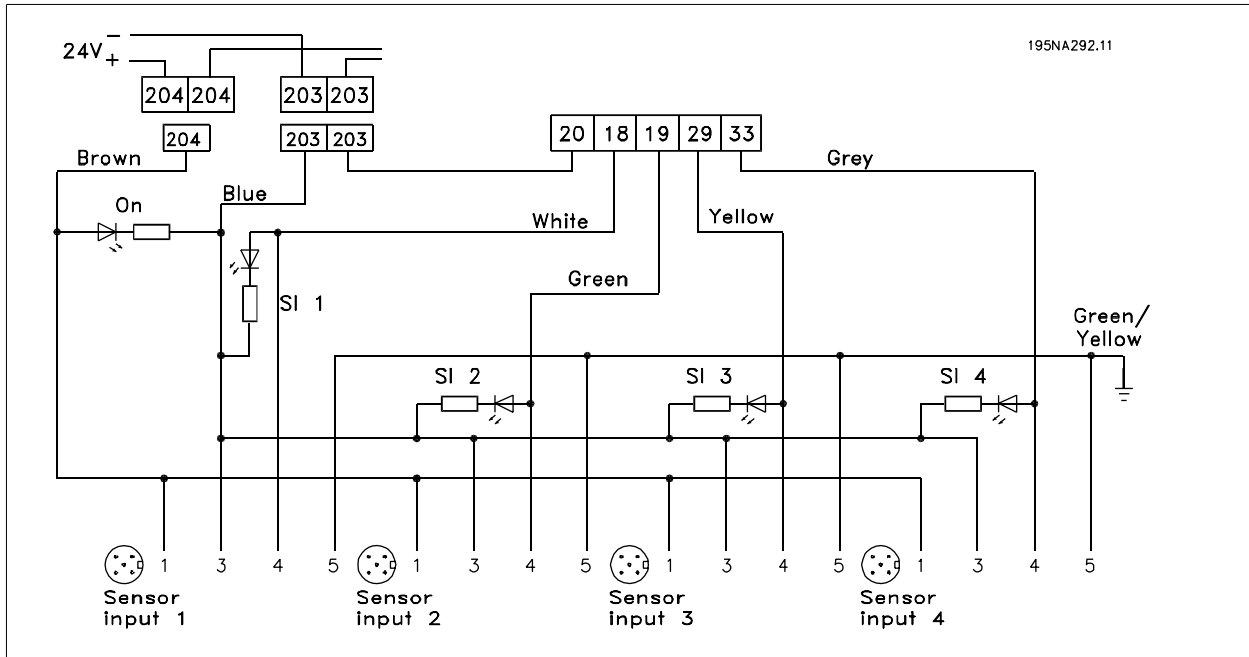
3.5.13 Instalación eléctrica, Cables de control

Los cables de control deben ser apantallados/blindados. El apantallamiento debe conectarse al chasis del convertidor de frecuencia con una abrazadera. Normalmente, también es preciso conectar el apantallamiento al chasis de la unidad de control (siga las instrucciones de la unidad de que se trate). Si se utilizan cables de control muy largos y señales analógicas, en raras ocasiones pueden darse lazos de tierra de 50/60 Hz, según la instalación, a causa de las interferencias procedentes de los cables de la red eléctrica. En estas conexiones quizá sea necesario romper el apantallamiento y posiblemente insertar un condensador de 100 nF entre el apantallamiento y el chasis.



Interruptores S101-104
Bobinas de línea de bus; interruptores activados.

3.5.14 Conexión de los sensores a los conectores M12 para T63 y T73



Para las especificaciones de potencia nominal, consulte las *Especificaciones técnicas generales*, terminales de entrada digital 18, 19, 29, 33.

Los terminales 203/204 se usan para suministro del sensor.

Terminal 203 = común

Terminal 204 = +24 V

Los terminales 201/202 pueden utilizarse para un suministro de 24 V independiente.

3.5.15 Instalación eléctrica, Terminales de control

Consulte la sección titulada *Conexión a tierra de cables de control blindados/apantallados* en la Guía de Diseño para ver la terminación correcta de los cables de control.

No.	Función
01-03	Las salidas de relé 01-03 se pueden utilizar para indicar advertencias, alarmas y mensajes de estado.
12	Alimentación de tensión de 24 V CC.
18-33	Entradas digitales.
20, 55	Estructura común para la entrada y salida de terminales. Se pueden aislar con el conmutador S100
31a, 31b	Termistor del motor
35	Común (-) para alimentación de control externa de 24 V. Opcional.
36	Energía de control externa + 24 V. Opcional.
42	Salida analógica para mostrar la frecuencia, la referencia, la intensidad o el par.
46	Salida digital para mostrar el estado, las advertencias o las alarmas, así como la salida de frecuencia.
50	+10 V CC de tensión de alimentación para el potenciómetro
53	Entrada de tensión analógica 0 - +/- 10 V CC.
60	Entrada de intensidad analógica 0/4 - 20 mA.
67	+ 5 V CC de tensión de alimentación para Profibus.
68, 69	Comunicación serie con bus de campo*
70	Conexión a tierra para terminales 67, 68 y 69. Normalmente, este terminal no debe utilizarse.
D	Para su uso en el futuro
V	+5V, rojo
P	RS485(+), LCP2/PC, amarillo
N	RS485(-), LCP2/PC, verde
G	0V, azul

* Consulte el manual de funcionamiento de *VLT 2800/FCM 300/FCD 300 Profibus DP V1* (MG.90.AX.YY), *VLT 2800/FCD 300 DeviceNet* (MG.90.BX.YY) o *FCD 300 AS-interface* (MG.04.EX.YY).

3.5.16 Comunicación con PC

Conecte los terminales P y N para el acceso de PC a los parámetros individuales. La comunicación del motor y el bus de campo debe detenerse antes de realizar una transferencia automática de varios parámetros.

En las variantes sin Fieldbus y Profibus pueden utilizarse los terminales 68 y 69 si la comunicación Profibus está detenida.

3.5.17 Conexión de relés

Consulte el parámetro 323 *Salida de relé* para programar la salida de relé.

No.	01 - 02	1 - 2 activa (normalmente abierta)
	01 - 03	1 - 3 inactiva (normalmente cerrada)



3.5.18 Enchufe LCP 2, opcional


Se puede conectar una unidad de control LCP 2 a un enchufe que se monta de forma opcional en el alojamiento. Número de pedido: 175N0131.

No deben conectarse unidades de control LCP cuyo número de código sea 175Z0401.


3.5.19 Instalación de una fuente de suministro externo de 24 V (opcional)

El suministro externo de CC de 24 voltios se utiliza como alimentación de baja tensión a la tarjeta de control. Esto permite el funcionamiento completo del LCP2 (incluido el ajuste de parámetros) sin necesidad de realizar una conexión a la alimentación de red.

Tenga presente que se dará una advertencia de tensión baja cuando se haya conectado la alimentación de 24 V CC; sin embargo, no se producirá una desconexión.



¡NOTA!
 Utilice una alimentación de 24 V CC de tipo PELV para asegurar el correcto aislamiento galvánico (de tipo PELV) de los terminales de control del convertidor de frecuencia VLT.



Tenga cuidado con un posible arranque accidental del motor si se aplica potencia de red durante el funcionamiento con un suministro de reserva externo de 24 V.

3.5.20 Versión del software 1.5x

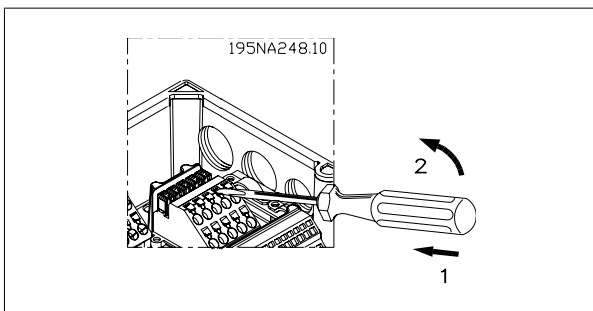
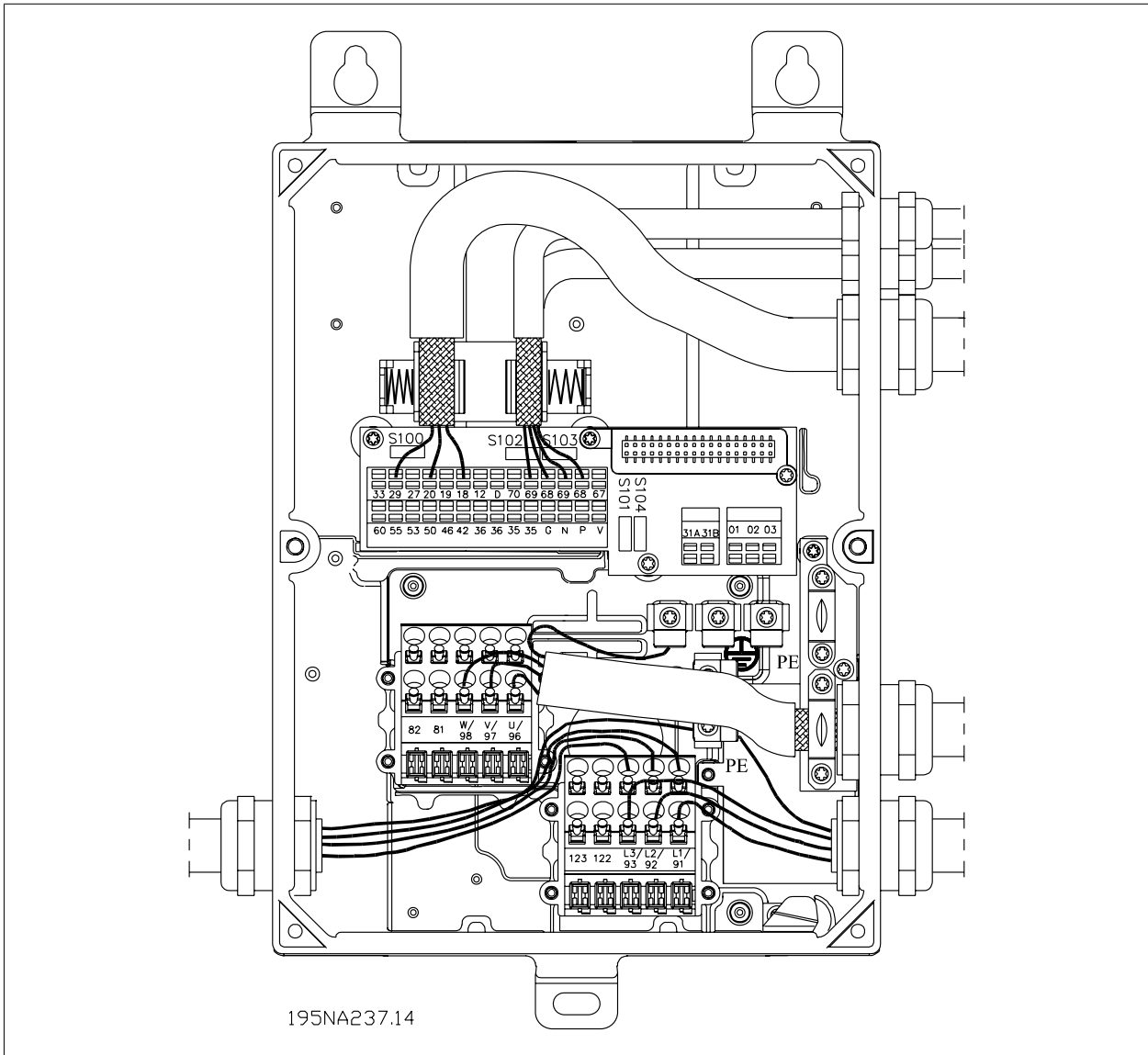
Un FCD equipado con bus de campo muestra el estado *Unidad lista* aunque haya terminales en puente 12-27 y no puede ajustarse al modo EN FUNCIONAMIENTO solo mediante entradas digitales hasta que se cumpla uno de los siguientes parámetros:

- El par. 502 se ajusta a *Entrada digital* o *Y lógico*, o
- el par. 833 o 928 se ajusta a *Desactivar*, o
- el par. 678 se ajusta a *Versión estándar*.

El código de estado del bus de campo en el arranque puede ser diferente (normalmente, 0603h en lugar de 0607h) hasta que se envía el primer código de estado válido. Después de enviar el primer código de estado válido (bit 10 = datos válidos), el estado es exactamente el mismo que en versiones anteriores del software.

3

3.6 Ejemplos de conexión



¡NOTA!

Evite llevar los cables sobre los enchufes hasta los componentes electrónicos.
No afloje el tornillo que fija la abrazadera para la conexión PE.



¡NOTA!

En los *ejemplos de conexión* que aparecen a continuación, se debe tener en cuenta que no hay que cambiar los ajustes de fábrica del interruptor S100 (activado).

3.6.1 Arranque/parada

Arranque/parada con el terminal 18 y paro por inercia con el terminal 27.

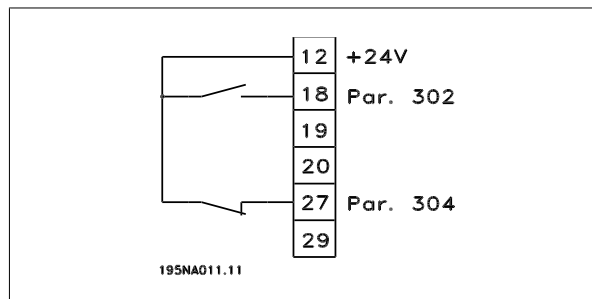
Par. 302 *Entrada digital = Arranque* [7]

Parám. 304 *Entrada digital = Paro por inercia inversa* [2]

Para Arranque/parada precisos se pueden realizar los siguientes ajustes:

Par. 302 *Entrada digital = Arranque/parada precisos* [27]

Parám. 304 *Entrada digital = Paro por inercia inversa* [2]



3.6.2 Marcha/paro por pulsos

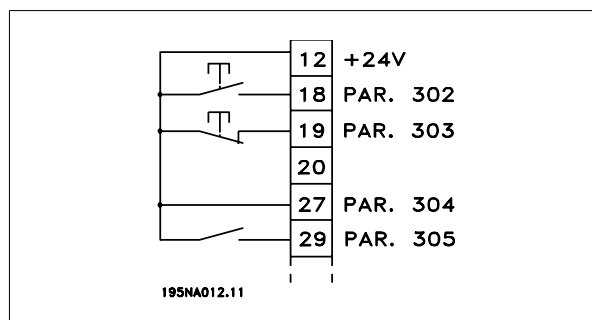
Arranque de pulsos con el terminal 18 y parada de pulsos con el terminal 19. Además, la frecuencia de velocidad fija se activa en el terminal 29.

Par. 302 *Entrada digital = Arranque de pulsos* [8]

Par. 303 *Entrada digital = Parada inversa* [6]

Parám. 304 *Entrada digital = Paro por inercia inversa* [2]

Par. 305 *Entrada digital = Velocidad fija* [13]



3.6.3 Aceleración/deceleración

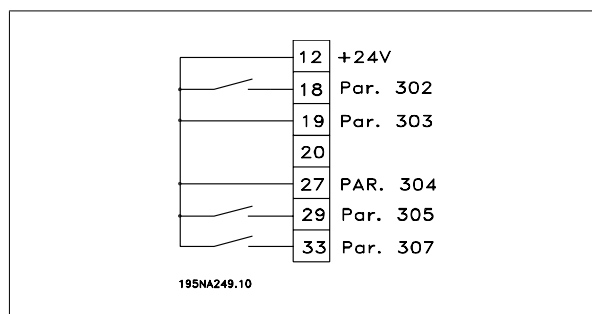
Aceleración/deceleración mediante los terminales 29/33.

Par. 302 *Entrada digital = Arranque* [7]

Par. 303 *Entrada digital = Mantener referencia* [14]

Par. 305 *Entrada digital = Aceleración* [16]

Par. 307 *Entrada digital = Deceleración* [17]

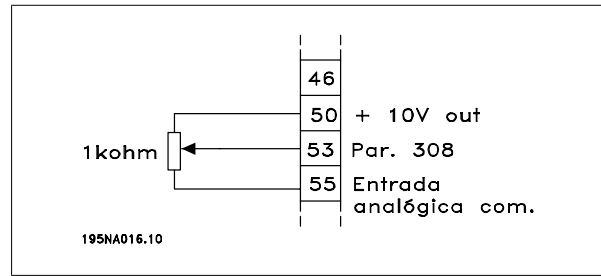


3

3.6.4 Referencia del potenciómetro

Referencia de tensión mediante un potenciómetro.

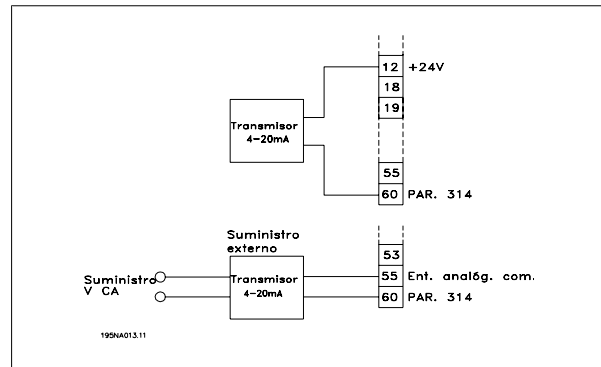
- Par. 308 *Entrada analógica = Referencia* [1]
- Parám. 309 *Terminal 53, escalado mínimo* = 0 voltios
- Parám. 310 *Terminal 53, escalado máximo* = 10 voltios



3.6.5 Conexión de transmisor de 2 hilos

Conexión de un cable transmisor de 2 hilos como realimentación al terminal 60.

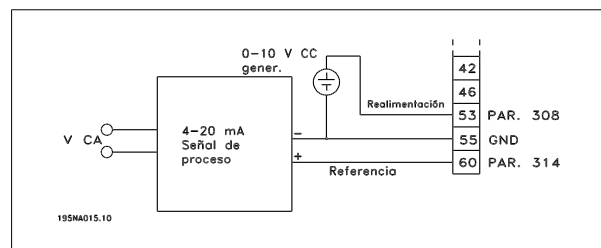
- Par. 314 *Entrada analógica = Realimentación* [2]
- Par. 315 *Terminal 60, escalado mínimo* = 4 mA
- Par. 316 *Terminal 60, escalado máximo* = 20 mA



3.6.6 Referencia de 4-20 mA

Referencia de 4-20 mA en el terminal 60 y señal de realimentación de velocidad en el terminal 53.

- Par. 100 *Configuración = Velocidad, modo de lazo cerrado* [1]
- Par. 308 *Entrada analógica = Realimentación* [2]
- Parám. 309 *Terminal 53, escalado mínimo* = 0 voltios
- Parám. 310 *Terminal 53, escalado máximo* = 10 voltios
- Par. 314 *Entrada analógica = Referencia* [1]
- Par. 309 *Terminal 60, escalado mínimo* = 4 mA
- Par. 310 *Terminal 60, escalado máximo* = 20 mA.



3.6.7 50 Hz de dcha. a izqda. hasta 50 Hz de izqda. a dcha.

Con potenciómetro suministrado internamente.

Parám. 100 *Configuración = Control de velocidad, lazo abierto* [0]

Parám. 200 *Rangos de frecuencia de salida = Ambos sentidos, 0-132 Hz* [1]

Parám. 203 *Rangos de frecuencia = Ref. mín. - Ref. máx.* [0]

Parám. 204 *Referencia mínima = -50 Hz*

Parám. 205 *Referencia máxima = 50 Hz*

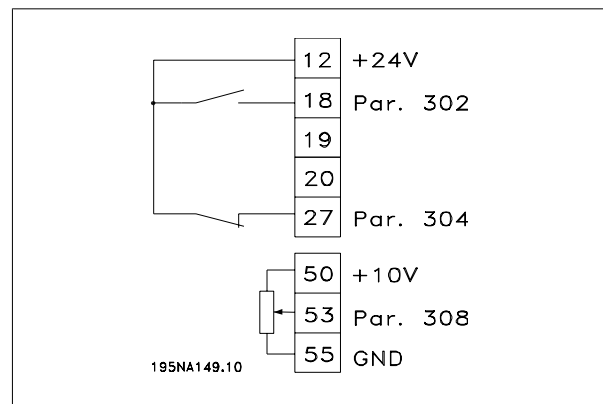
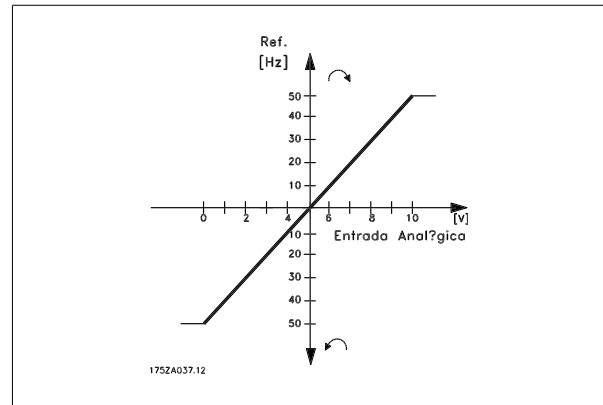
Par. 302 *Entrada digital = Arranque* [7]

Parám. 304 *Entrada digital = Paro por inercia inversa* [2]

Parám. 308 *Entrada analógica = Referencia* [1]

Parám. 309 *Terminal 53, escalado mínimo = 0 voltios*

Parám. 310 *Terminal 53, escalado máximo = 10 voltios*



3

3.6.8 Referencias internas

Puede conmutar entre 8 referencias internas mediante dos entradas digitales, el Ajuste 1 y el Ajuste 2.

Par. 004 *Ajuste activo* = *Ajuste múltiple 1* [5]

Parám. 204 *Referencia mínima* = 0 Hz

Parám. 205 *Referencia máxima* = 50 Hz

Par. 302 *Entrada digital* = *Arranque* [7]

Par. 303 *Entrada digital* = Selección de ajuste, bit menos significativo [31]

Parám. 304 *Entrada digital* = *Paro por inercia inversa* [2]

Par. 305 *Entrada digital* = Referencia interna, bit menos significativo [22]

Par. 307 *Entrada digital* = Referencia interna, bit más significativo [23]

Ajuste 1 contiene las siguientes referencias internas:

Par. 215 *Referencia interna 1* = 5,00 %

Par. 216 *Referencia interna 2* = 10,00 %.

Par. 217 *Referencia interna 3* = 25,00 %.

Par. 218 *Referencia interna 4* = 35,00 %.

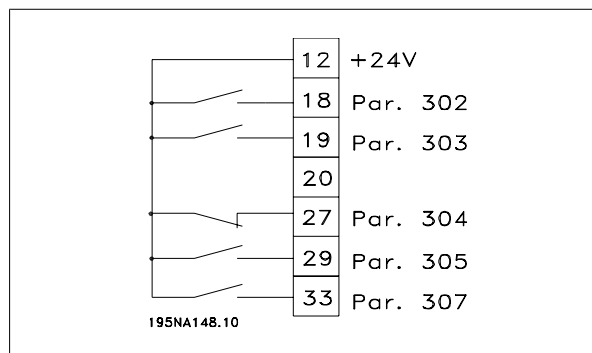
Ajuste 2 contiene las siguientes referencias internas:

Par. 215 *Referencia interna 1* = 40,00 %.

Par. 216 *Referencia interna 2* = 50,00 %.

Par. 217 *Referencia interna 3* = 70,00 %.

Par. 218 *Referencia interna 4* = 100,00 %.



Esta tabla muestra las frecuencias de salida:

Ref. interna, msb	Ref. interna, lsb	Selección de ajuste	Frecuencia de salida [Hz]
0	0	0	2,5
0	1	0	5
1	0	0	10
1	1	0	17,5
0	0	1	20
0	1	1	25
1	0	1	35
1	1	1	50

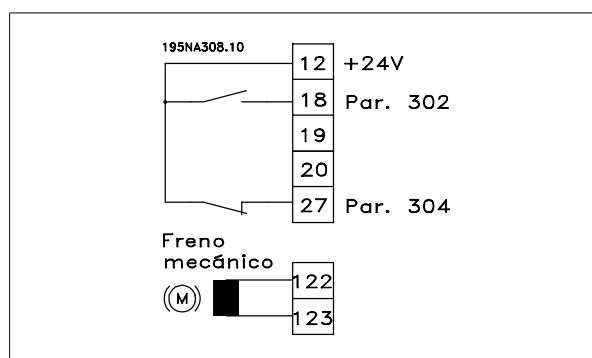
3.6.9 Conexión del freno mecánico

Con el terminal 122/123

Par. 302 *Entrada digital* = *Arranque* [7]

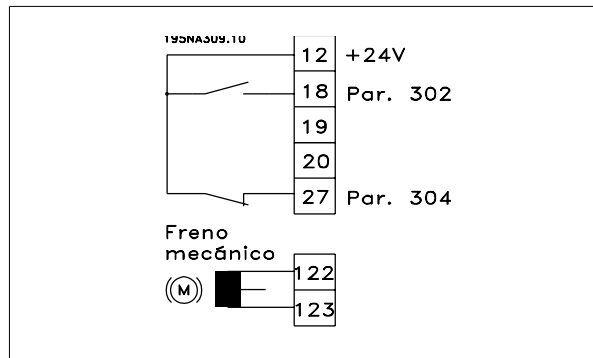
Parám. 304 *Entrada digital* = *Paro por inercia inversa* [2]

Véanse también los par. 138, 139, 140



Freno mecánico con bobinado acelerador

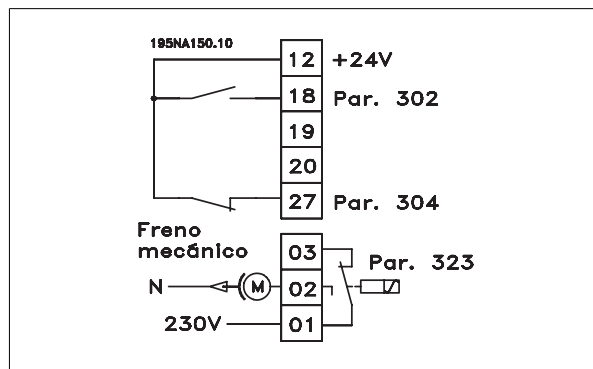
- Par. 302 *Entrada digital = Arranque* [7]
- Parám. 304 *Entrada digital = Paro por inercia inversa* [2]
- Véanse también los par. 138, 139, 140



3

Utilización del relé para freno de 230 V CA

- Par. 302 *Entrada digital = Arranque* [7]
- Parám. 304 *Entrada digital = Paro por inercia inversa* [2]
- Par. 323 *Salida de relé = Control de freno mecánico* [25]
- Véanse también los par. 138, 139, 140



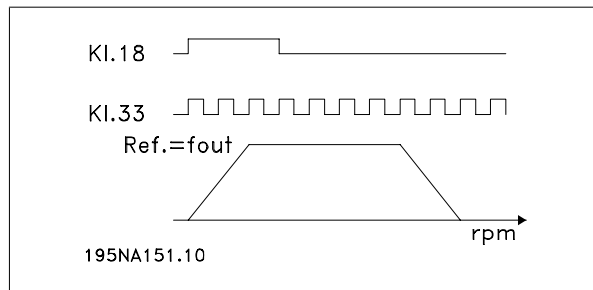
Control de freno mecánico [25] = «0» => Freno cerrado.
Control de freno mecánico [25] = «1» => Freno abierto.
 Para más información sobre el ajuste de parámetros, consulte *Control de freno mecánico*.

¡NOTA!

No utilice el relé interno para frenos de CC o con tensiones de freno superiores a 250 V.

3.6.10 Parada de contador con el terminal 33

La señal de arranque (terminal 18) debe estar activada, es decir, debe ser '1' lógico, hasta que la frecuencia de salida sea igual a la referencia. Después, la señal de arranque (terminal 18 = '0' lógico) deberá suprimirse antes de que el valor de contador del parámetro 344 pare el convertidor VLT.



- Par. 307 *Entrada digital = Entrada de pulsos* [30]
- Par. 343 *Función de parada precisa = Parada de contador con reset* [1]
- Par. 344 *Valor de contador = 100000*

4

4 Programación

4.1 LCP unidad de control

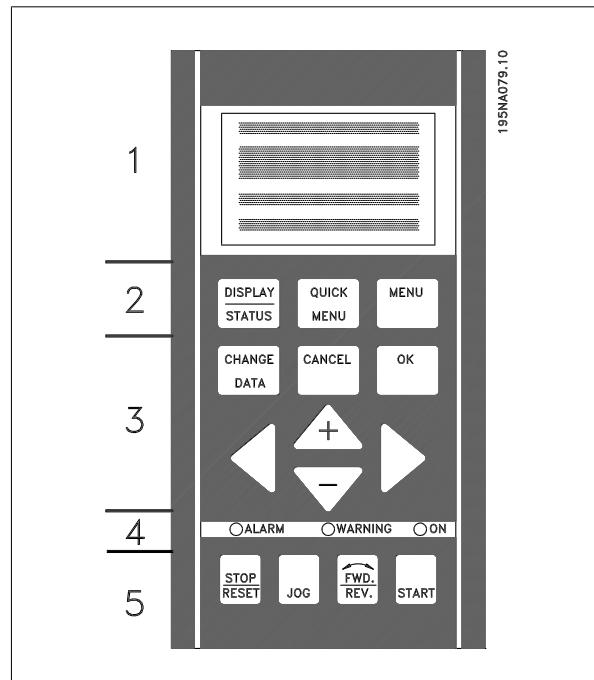
4.1.1 La unidad de control LCP 2, opción

El convertidor FCD 300 se puede combinar con una unidad de control LCP (panel de control local - LCP 2), formando una interfaz completa para el funcionamiento y la programación del convertidor. La unidad de control LCP 2 se puede instalar a tres metros del convertidor como máximo, por ejemplo, en un panel delantero, mediante un kit de accesorio.

El panel de control se divide en cinco grupos de funciones:

1. Display.
2. Teclas utilizadas para cambiar la función de visualización.
3. Teclas utilizadas para cambiar los parámetros de programa.
4. Luces indicadoras.
5. Teclas de control local.

Todos los datos se visualizan en un display alfanumérico de 4 líneas, que puede mostrar normalmente hasta 4 elementos de dato y 3 modos de funcionamiento de manera continua. Durante la programación, se mostrará toda la información requerida para el ajuste rápido y efectivo de los parámetros del convertidor. Como suplemento al display, hay tres luces indicadoras de la tensión (ON), advertencias (WARNING) y alarmas (ALARM). Todos los ajustes de parámetros del convertidor de frecuencia se pueden cambiar inmediatamente desde el panel de control, a menos que esta función se haya ajustado en *Bloqueado* [1] en el parámetro 018 *Bloqueo de parámetros*.



4

4.1.2 Teclas de control para ajuste de parámetros

Las teclas de control están divididas en funciones, y las teclas entre el display y las luces indicadoras sirven para ajustar los parámetros y el modo de visualización del display durante el funcionamiento normal.

[DISPLAY/STATUS] se utiliza para seleccionar el modo de visualización del display o para volver al modo display desde el menú rápido o el modo menú.

[QUICK MENU] proporciona acceso a los parámetros utilizados en el menú rápido. Se puede pasar del menú rápido al modo menú.

[MENU] da acceso a todos los parámetros. Se puede pasar del modo menú al menú rápido.

[CHANGE DATA] se utiliza para cambiar un parámetro que haya sido seleccionado por modo menú o menú rápido.

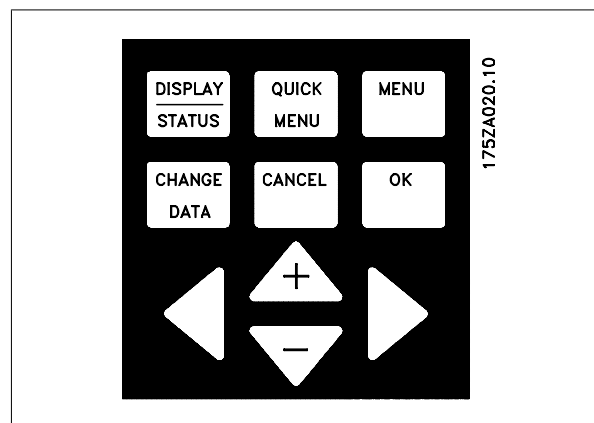
[CANCEL] se utiliza si no se va a implementar ningún cambio al parámetro seleccionado.

[OK] se utiliza para confirmar un cambio en un parámetro seleccionado.

[+/-] se utilizan para seleccionar parámetros y para cambiar valores de parámetros.

Estas teclas también se utilizan en el modo display para pasar de una lectura de datos de las variables de funcionamiento a otra.

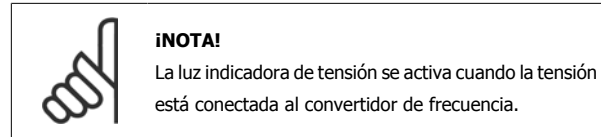
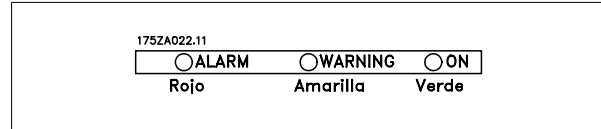
[< >] se utilizan para seleccionar el grupo de parámetros y mover el cursor al cambiar el valor numérico.



4.1.3 Luces indicadoras

En la parte inferior del panel de control hay una luz de alarma roja, una luz de advertencia amarilla, y una luz indicadora verde de tensión.

Si se sobrepasan determinados valores de umbral, las luces de alarma y/o advertencia se activan, junto con un texto de estado o de alarma que se muestra en el display.

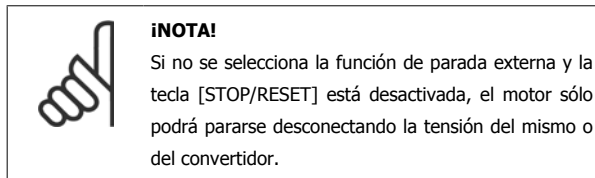


4

4.1.4 Control local

[STOP/RESET] sirve para detener un motor conectado o para reiniciar el convertidor de frecuencia tras un corte en la alimentación (desconexión). Puede activarse o desactivarse mediante el parámetro 014 *Parada local*.

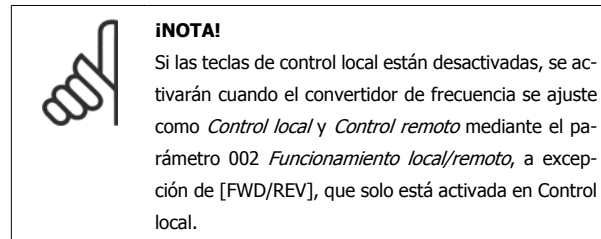
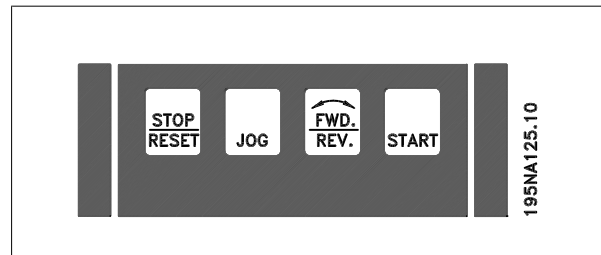
Si se activa la parada, la línea 2 del display parpadeará.



[JOG] cambia la frecuencia de salida a una frecuencia preajustada cuando se mantiene pulsada. Se puede definir como activa o inactiva mediante el parámetro 015 *Velocidad fija local*.

[FWD/REV] cambia el sentido de rotación del motor, que se indica por medio de una flecha en el display. Puede activarse o desactivarse mediante el parámetro 016 *Cambio de sentido local*. La tecla [FWD/REV] solo está activa cuando el parámetro 002 *Funcionamiento local/remoto* se haya ajustado como *Local control*.

[START] se utiliza para arrancar el convertidor de frecuencia. Siempre está activada, aunque no puede anular una orden de parada.



4.1.5 Modo display



En el funcionamiento normal, es posible mostrar opcionalmente hasta 4 elementos de dato en el display de manera continua: 1,1; 1,2; 1,3 y 2. El estado de funcionamiento o las alarmas y advertencias generadas, se muestran en la línea 2 como una cifra numérica.

En el caso de las alarmas, se muestra en las líneas 3 y 4 con un texto descriptivo.

La advertencia parpadeará en la línea 2 con un texto descriptivo en la línea 1. El ajuste activo también se mostrará en el display.

La flecha indica el sentido de giro seleccionado. Aquí el convertidor de frecuencia muestra que tiene una señal de cambio de sentido activada. La forma de la flecha desaparece si se da una orden de parada, o si la frecuencia de salida cae por debajo de 0,1 Hz.

La línea inferior indica el estado del convertidor de frecuencia. La barra de desplazamiento muestra los valores de funcionamiento que pueden verse en las líneas 1 y 2 en el modo display. Los cambios se realizan con las teclas [+/-].

Conmutación entre los modos AUTO y HAND

Al activar la tecla [CHANGE DATA] en [DISPLAY MODE], el display indicará el modo del convertidor de frecuencia.

4.1.6 Modos display

La unidad de control LCP tiene distintas posibilidades de visualización, que dependen del modo seleccionado para el convertidor de frecuencia.

Modo display I:

Este modo es estándar después de la puesta en marcha o la inicialización.



La línea 2 muestra el valor de un dato de funcionamiento en la unidad seleccionada, y la línea 1 contiene un texto que explica la línea 2. En el ejemplo, se ha seleccionado como lectura en el parámetro 009 Lectura

Modo de conmutación mediante las teclas [+/-] [HAND.. AUTO]

En modo [HAND], la referencia se puede cambiar con la tecla [+] o [-].

Datos de funcionamiento	medida
Referencia resultante	[%]
Referencia resultante	[unidad]
Realimentación	[unidad]
Frecuencia de salida	[Hz]
Frecuencia de salida x escalado	[-]
Intensidad del motor	[A]
Par	[%]
Potencia	[kW]
Motor	[HP]
Tensión del motor	[V]
Tensión de CC	[V]
Carga térmica del motor	[%]
Carga térmica	[%]
Horas de funcionamiento	[horas]
Entrada digital	[binario]
Entrada de pulsos 29	[Hz]
Entrada de pulsos 29	[Hz]
Entrada pulsos 33	[Hz]
Referencia externa	[%]
Código de estado	[hex]
Temp. del disipador	[°C]
Código de alarma	[hex]
Código de control	[hex]
Cód. de advertencia	[hex]
Código de estado ampliado	[hex]
Entrada analógica 53	[V]
Entrada analógica 60	[mA]

Es posible mostrar tres datos de funcionamiento en la primera línea del display, y una variable de operación en la segunda línea. Se programa en los parámetros 009, 010, 011 y 012 *Lectura de display*.

de display grande. En el funcionamiento normal, puede introducirse otra variable inmediatamente con las teclas [+/-].

Modo display II:

El cambio entre los modos display I y II se realiza pulsando rápidamente la tecla [DISPLAY/STATUS].



En este modo, se muestran todos los valores de cuatro datos de funcionamiento en la unidad elegida, consulte la siguiente tabla. En el ejemplo,

se han seleccionado: *Frecuencia, Referencia, Par e Intensidad* como lecturas de datos de la primera y segunda línea.

Modo display:

Este modo se activa mientras se mantiene pulsada la tecla [DISPLAY/STATUS]. Al soltarla, el sistema vuelve al modo display II, a menos que se haya pulsado aprox. menos de 1 seg, en cuyo caso vuelve al modo display I.



Aquí puede obtener la lectura del nombre de los parámetros y de la unidad en que se miden los datos de funcionamiento en la primera y segunda línea. La línea 2 del display no cambia.

4.1.7 Ajuste de parámetros

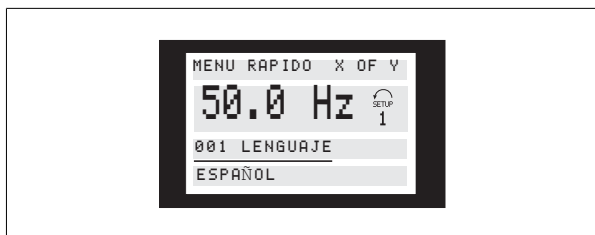
Puede accederse al amplio rango de trabajo del convertidor de frecuencia mediante un gran número de parámetros, con el fin de adaptar su funcionalidad a aplicaciones específicas. Para dar una mejor visión de los diferentes parámetros, puede elegirse entre dos modos de programación: modo menú y menú rápido. El primero da acceso a todos los parámetros. El segundo permite que el usuario acceda a los parámetros necesarios para permitir el funcionamiento del convertidor de frecuencia en la mayoría de los casos, según el Ajuste seleccionado. Independientemente del modo de programación, el cambio de un parámetro tendrá un efecto inmediato y será visible tanto en el modo menú como en el de menú rápido.

Estructura del menú rápido y el modo menú

Además de tener un nombre, cada parámetro se vincula con un número, que es el mismo independientemente de los modos de programación. En

4.1.8 Menú rápido con unidad de control LCP 2

Inicie la Configuración rápida pulsando la tecla [QUICK MENU], que hará que se muestren los siguientes valores en el display:



Modo display IV:

Puede accederse a este modo durante el funcionamiento si se desea realizar un cambio en otro Ajuste sin tener que parar el convertidor. Esta función se activa en el parámetro 005 *Editar ajuste*.



El Ajuste 2 que se programa parpadeará a la derecha del Ajuste activo.

el modo menú, los parámetros se dividen en grupos, indicando el primer dígito del número del grupo al que pertenecen.

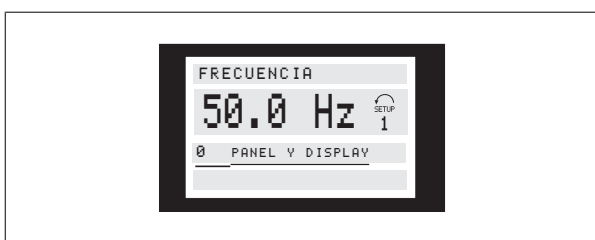
- Con la tecla [QUICK MENU], es posible acceder a los parámetros más importantes del convertidor de frecuencia. Después de la programación, en la mayoría de los casos el convertidor de frecuencia estará preparado para funcionar. Desplácese por el Menú rápido con las teclas [+/-] y cambie los valores de dato pulsando las teclas [CHANGE DATA] + [OK].
- El modo menú permite elegir y cambiar todos los parámetros que sea necesario. Sin embargo, algunos parámetros aparecerán «atenuados», según la opción elegida en el parámetro 100 *Configuración*.

En la parte inferior, se indican el número y el nombre del parámetro, junto con el estado/valor del primer parámetro del Menú Rápido. La primera vez que se pulsa [QUICK MENU] después de encender la unidad, las lecturas empiezan en la posición 1, consulte la siguiente tabla.

Pos.	N.º parámetro	medida
1	001 Idioma	
2	102 Potencia del motor	[kW]
3	103 Tensión del motor	[V]
4	104 Frecuen. del motor	[Hz]
5	105 Intensidad del motor	[A]
6	106 Velocidad nominal del motor	[rpm]
7	107 Adaptación automática del motor	
8	204 Referencia mínima	[Hz]
9	205 Referencia máxima	[Hz]
10	207 Tiempo de rampa de aceleración	[seg]
11	208 Tiempo de rampa de deceleración	[seg]
12	002 Funcionamiento local/remoto	
13	003 Referencia local	[Hz]

4.1.9 Selección de parámetros

El modo menú se inicia con la tecla [MENU], que da la siguiente lectura en el display:



La línea 3 del display muestra el número y el nombre del grupo de parámetros.

En el modo menú, los parámetros están divididos en grupos. La selección de cada grupo se realiza con las teclas [< >].

Es posible acceder a los siguientes grupos:

N.º de grupo	Grupo de parámetros
0	Funcionamiento y display
1	Carga y motor
2	Referencias y límites
3	Entradas y salidas
4	Funciones especiales
5	Comunicación serie
6	Funciones técnicas

Una vez seleccionado el grupo de parámetros requerido, puede elegirse cada parámetro con las teclas [+/-]:



La línea 3 del display muestra el número y nombre del parámetro seleccionado, mientras que el estado/valor del mismo se indica en la línea 4.

Cambio de datos

Tanto si se ha seleccionado un parámetro en el menú rápido como en el modo menú, el procedimiento para cambiar los datos es el mismo. Al presionar la tecla [CHANGE DATA], tiene acceso a cambiar el parámetro seleccionado, después de lo cual parpadeará el subrayado en la línea 4 del display. El procedimiento para modificar los datos depende de si el parámetro seleccionado representa un valor de dato numérico o un valor de texto.

Cambio de un valor de dato

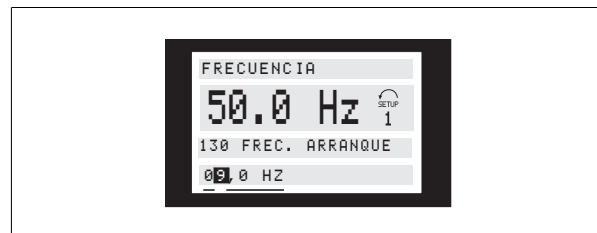
Si el parámetro seleccionado es un valor de texto, este valor deberá cambiarse con las teclas [+/-].



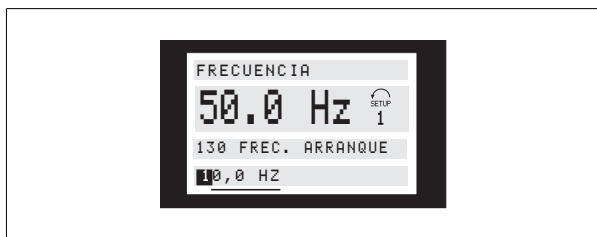
La línea inferior del display muestra el valor que se introduce (guarda) cuando se confirme pulsando la tecla [OK].

Cambio del valor de dato numérico

Si el parámetro seleccionado tiene un valor de dato numérico, es necesario elegir primero un dígito con las teclas [< >].



El dígito seleccionado se puede modificar de manera infinitamente variable con las teclas [+/-]:



El dígito elegido se indica mediante el dígito intermitente. La línea inferior del display muestra el valor de dato que se introducirá (almacenará) cuando lo confirme con [OK].

4

4.1.10 Inicialización manual

**¡NOTA!**

La inicialización manual no es posible con la unidad de control LCP 2 175N0131. Sin embargo, la inicialización se puede realizar mediante el parám. 620 *Modo de funcionamiento*.

Los siguientes parámetros no se modifican cuando se inicializa mediante el parám. 620 *Modo de funcionamiento*.

- parám. 500 Dirección
- parám. 501 Velocidad en baudios

- parám. 600 Horas de funcionamiento
- parám. 601 *Horas de funcionamiento*
- parám. 602 Contador de kWh
- parám. 603 N.º de puestas en marcha
- parám. 604 *Número de sobretemperaturas*
- parám. 605 N.º de sobretensiones
- parám. 615-617 Registro de fallos
- parám. 678 Tarjeta de control de configuración

4.2 Grupo de parámetros 0-** Funcionamiento y display

001	Idioma
Valor:	
* Español (ENGLISH)	[0]
German (DEUTSCH)	[1]
French (FRANÇAIS)	[2]
Danés (DANSK)	[3]
Spanish (ESPAÑOL)	[4]
Italian (ITALIANO)	[5]
Función:	
Este parámetro sirve para elegir el idioma que muestra el display cuando se conecte el panel de control LCP.	
Descripción de opciones:	
Se muestran los idiomas que se pueden seleccionar. El ajuste de fábrica puede variar.	
002	Control local/remoto
Valor:	
* Control remoto (REMOTO)	[0]
Control local (LOCAL)	[1]
Función:	
Hay la opción de dos modos de funcionamiento distintos del convertidor de frecuencia: <i>Control remoto</i> [0] o <i>Control local</i> [1]. Consulte también el parámetro 013 <i>Modo ref. local</i> /si <i>Control local</i> [1] se ha seleccionado.	
Descripción de opciones:	
Si se selecciona <i>Control remoto</i> [0], el convertidor de frecuencia se controla mediante:	

1. Los terminales de control o la comunicación serie.

2. La tecla [START]. Sin embargo, esta tecla no puede anular comandos de parada transmitidos por las entradas digitales o la comunicación serie.
 3. las teclas [STOP/RESET] y [JOG], siempre que estén activadas.
- Si se selecciona *Funcionamiento local* [1], el convertidor de frecuencia se controla mediante:

1. La tecla [START]. Sin embargo, esta tecla no puede anular comandos de parada transmitidos por las entradas digitales (consulte el parámetro 013 *Modo ref. local*).
2. las teclas [STOP/RESET] y [JOG], siempre que estén activadas.
3. la tecla [FWD/REV], siempre que se haya seleccionado como activa en el parámetro 016 *Cambio sentido*, y el parámetro 013 *Modo ref. local* esté ajustado en *Local sin control* [1] o *Local con control* [3]. El parámetro 200 *Rango de frecuencia de salida* debe ajustarse en *Ambos sentidos*.
4. El parámetro 003 *Referencia local*, donde la referencia puede ajustarse con las teclas [+] y [-].
5. Un comando de control externo que pueda conectarse a las entradas digitales (consulte el parámetro 013 *Modo ref. local*).

**¡NOTA!**

Las teclas [JOG] y [FWD/REV] están situadas en la unidad de control LCP.

003 Referencia local

Valor:

El par. 013 *Control local* debe ajustarse en [1] o [2]:
 0 - f_{MAX} (par. 205) * 50 Hz
 El par. 013 *Control local* debe ajustarse en [3] o [4].
 Ref_{MIN} - Ref_{MAX} (par. 204-205) * 0,0

Función:

En este parámetro, la referencia local puede ajustarse manualmente. La unidad de la referencia local depende de la configuración seleccionada en el parámetro 100 *Configuración*.

Descripción de opciones:

Para proteger la referencia local, el parámetro 002 *Funcionamiento local/remoto* debe ajustarse en Local [1]. La referencia local no puede ajustarse mediante comunicación serie.

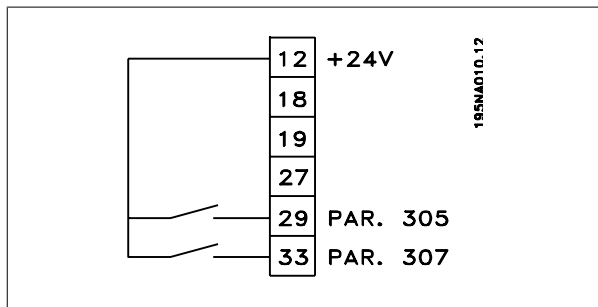
4.2.1 Configuración de ajustes

Hay la opción de cuatro Ajustes (ajustes de parámetro) que se pueden programar individualmente. El Ajuste activo se selecciona en el parámetro 004 *Activar ajuste*. Cuando hay una unidad de control LCP conectado, el número del Ajuste activo se muestra en el display bajo «Ajuste». También es posible preajustar el convertidor de frecuencia en *Ajuste múltiple*, para que se pueda cambiar de ajuste mediante las entradas digitales o la comunicación serie. El cambio de ajuste se puede utilizar, por ejemplo, en una planta en que se utiliza un ajuste para el funcionamiento diurno y

otro para el funcionamiento nocturno. En el parámetro 006 *Copiar ajuste* es posible copiar valores entre los ajustes. Si se utiliza el parámetro 007 *Copia con el LCP* todos los ajustes, se pueden transferir de un convertidor de frecuencia a otro si se cambia de ubicación el panel de control LCP. Primero, todos los valores de parámetros se copian al panel de control LCP, que después puede moverse a otro convertidor de frecuencia. Aquí, todos los valores de parámetros pueden copiarse de la unidad de control LCP al convertidor de frecuencia.

4.2.2 Cambio de Ajuste

- Selección de Ajuste mediante los terminales 29 y 33.
 Parám. 305 *Entrada digital = Selección de Ajuste, bit menos significativo* [31]
 Parám. 307 *Entrada digital = Selección de Ajuste, bit más significativo* [32]
 Parám. 004 *Activar ajuste = Ajuste múltiple* [5]



es posible pasar de un Ajuste a otro mediante una entrada digital o la comunicación serie.

Descripción de opciones:

Ajuste de fábrica [0] contiene los valores de parámetro ajustados en fábrica. *Ajustes 1-4* [1]-[4] son los cuatro Ajustes individuales que pueden seleccionarse de la forma requerida. *Ajuste múltiple* [5] se utiliza cuando hace falta cambiar mediante el control remoto entre los cuatro Ajustes mediante una entrada digital o la comunicación serie.

004 Ajuste activo

Valor:

- Ajuste de fábrica (AJUSTE DE FÁBRICA) [0]
- * Ajuste 1 (ajuste 1) [1]
- Ajuste 2 (ajuste 2) [2]
- Ajuste 3 (ajuste 3) [3]
- Ajuste 4 (ajuste 4) [4]
- Ajuste múltiple (AJUSTE MULTIPLE) [5]

Función:

Aquí se selecciona el Ajuste de parámetros activo. Todos los parámetros pueden programarse en cuatro Ajustes individuales. En este parámetro

005 Edición de ajustes

Valor:

- Ajuste de fábrica (AJUSTE DE FÁBRICA) [0]
- Editar ajuste 1 (ajuste 1) [1]
- Editar ajuste 2 (ajuste 2) [2]
- Editar ajuste 3 (ajuste 3) [3]
- Editar ajuste 4 (ajuste 4) [4]
- * Ajuste activo (AJUSTE ACTIVO) [5]

Función:

Puede seleccionar el Ajuste que va a programar durante el funcionamiento (con el panel de control o con el puerto de comunicación serie). Por ejemplo, es posible programar *Ajuste 2* [2] aunque se haya seleccionado como ajuste activo el *Ajuste 1* [1] en el parámetro 004 *Ajuste activo*.

Descripción de opciones:

Ajuste de fábrica [0] contiene los datos definidos en fábrica y puede utilizarse como fuente de datos cuando es necesario devolver los otros ajustes a un estado conocido. *Ajuste 1-4* [1]-[4] son los ajustes individuales que se pueden programar durante el funcionamiento. Si se selecciona *Ajuste activo* [5], el ajuste de programación será idéntico al parámetro 004 *Ajuste activo*.



iNOTA!

Si se cambian o copian datos en el Ajuste activo, dichos cambios tendrán un efecto inmediato en el funcionamiento de la unidad.

006 Copia de ajustes

Valor:

- * Sin copia (NO COPIAR) [0]
- Copiar a 1 de # [1]
(COPIAR AL AJUSTE 1)
- Copiar a 2 de # [2]
(COPIAR AL AJUSTE 2)
- Copiar a 3 de # [3]
(COPIAR AL AJUSTE 3)
- Copiar a 4 de # [4]
(COPIAR AL AJUSTE 4)
- Copiar a todos los Ajustes de # (COPIAR A TODOS) [5]

Función:

Puede copiar desde el Ajuste activo seleccionado en el parámetro 005 *Editar ajuste* a los ajustes seleccionados en este parámetro.



iNOTA!

La copia sólo es posible en el modo de parada (motor parado con un comando de parada).

Descripción de opciones:

La copia comienza tras seleccionar la función de copia deseada y pulsar la tecla [OK]/[CHANGE DATA]. La pantalla indica que la copia está en curso.

007 Copia con el LCP

Valor:

- * Sin copia (NO COPIAR) [0]
- Recibir todos los parámetros [1]
(RECUPERAR PARAM.)
- Enviar todos los parámetros (VOLCAR PARAM.) [2]
- Volcar parámetros independientemente del tamaño [3]
(VOLCAR PARAM. INDP.)

Función:

El parámetro 007 *Copiar LCP* se utiliza cuando es preciso hacer uso de la función de copia incorporada en la unidad de control LCP 2. Esta función sirve para copiar todos los ajustes de parámetros de un convertidor a otro desplazando el panel de control LCP 2.

Descripción de opciones:

Seleccione *Recuperar parám.* [1], si desea transferir todos los valores de los parámetros al panel de control. Seleccione *Volcar parám.* [2], si desea copiar todos los valores transferidos al convertidor de frecuencia en el que va a instalarse el panel de control. Seleccione *Volcar parámetros independientemente del tamaño* [3], si sólo desea volcar los parámetros que sean independientes del tamaño de la unidad. Se utiliza para volcar parámetros en un convertidor con una potencia nominal distinta a la del convertidor de frecuencia en que se creó el ajuste de parámetros.



iNOTA!

La recuperación y volcado sólo pueden efectuarse en el modo de parada. El volcado sólo se puede realizar en un convertidor que tenga el mismo número de ver-

sión de software, consulte el parámetro 626 *Nº identificación de base de datos*

008 Escalado del display de la frecuencia de salida

Valor:

0,01-100,00 * 1,00

Función:

En este parámetro se selecciona el factor por el que hay que multiplicar la frecuencia de salida. El valor se muestra en el display si los parámetros 009-012 *Lectura de display* se han ajustado en *Frecuencia de salida x escalado* [5].

Descripción de opciones:

Ajuste el factor de escalado que desee.

009 Lectura de display grande

Valor:

- Sin lectura (ninguna) [0]
- Referencia resultante [%] [1]
(referencia [%])
- Referencia resultante [unidad] [2]
(referencia [unidad])
- Realimentación [unidad] (realimentación [unidad]) [3]
- * Frecuencia [Hz] (Frecuencia [Hz]) [4]
- Frecuencia de salida x escalado [5]
(frecuencia x escala)
- Intensidad del motor [A] (Intensidad del motor [A]) [6]
- Par [%] (Par [%]) [7]
- Potencia [kW] (Potencia [kW]) [8]
- Potencia [CV] (Potencia [CV][US]) [9]
- Tensión del motor [V] [10]
(Tensión del motor [V])
- Tensión de CC [V] [11]
(Tensión de CC [V])
- Carga térmica del motor [%] [12]
(Térmica del motor [%])
- Carga térmica [%] [13]
(Térmico del FC [%])
- Horas de funcionamiento [Horas] [14]
(HORAS DE FUNCIONAMIENTO)
- Entrada digital [Bin] [15]
(Entrada digital [bin])
- Entrada analógica 53 [V] [16]
(entrada analógica 53 [V])
- Entrada analógica 60 [mA] [17]
(entrada analógica 60 [mA])
- Referencia de pulsos [Hz] [18]
(ENTRADA de pulso 33. [Hz])
- Referencia externa [%] [19]
(ref. externa [%])
- Código de estado [Hex] (Código de estado [hex]) [20]
- Temperatura del disipador [°C] [21]
(Temp. disipador [°C])
- Código de alarma [Hex] (Código de alarma [hex]) [22]
- Código de control [Hex] (Código de control [Hex]) [23]

Código de advertencia [Hex] (código de advertencia [Hex])	[28]
Código de estado ampliado [Hex] (Estado ampliado [hex])	[29]
Advertencia de tarjeta de opción de comunicación (ADV. OPC. COM. [HEX])	[30]
Contador de pulsos (CONTADOR PULSOS)	[31]
Entrada de pulsos 29 (ENTR. PULSOS 29)	[32]

Función:

En este parámetro, es posible seleccionar el valor de datos que aparecerá en la línea 2 del display de la unidad de control LCP al arrancar el convertidor de frecuencia. También se incluirá el display en la barra de desplazamiento en modo display. En los parámetros 010-012 *Lectura de display*, puede seleccionar tres valores de datos adicionales, que se mostrarán en la línea de display 1.

Descripción de opciones:

Sin lectura solo puede seleccionarse en los parámetros 010-012 *Lectura de datos de display pequeño*.

Referencia resultante [%] ofrece un porcentaje de la referencia resultante en el rango entre la referencia mínima, Ref_{MIN} y la referencia máxima, Ref_{MAX}.

Referencia [unidad] ofrece la referencia resultante en Hz en *Lazo abierto*. En *Lazo cerrado*, la unidad de referencia se selecciona en el parámetro 416 *Unidades de proceso*.

Realimentación [unidad] ofrece el valor de señal resultante utilizando la unidad/escalado seleccionado en el parámetro 414 *Realimentación mínima*, FB_{BAJA}, 415 *Realimentación máxima*, FB_{ALTA} y 416 *Unidades de proceso*.

Frecuencia [Hz] ofrece la frecuencia de salida del convertidor. Frecuencia de salida x escalado [-] equivale a la frecuencia de salida actual f_M multiplicada por el factor ajustado en el parámetro 008 *Escalado del display de la frecuencia de salida*.

Intensidad del motor [A] ofrece la intensidad de fase del motor medida como un valor real.

Par [%] indica la carga actual del motor en relación con su par nominal.

Potencia [kW] ofrece la potencia actual absorbida por el motor en kW.

Potencia [CV] ofrece la potencia actual absorbida por el motor en CV.

Tensión del motor [V] ofrece la tensión suministrada al motor.

Tensión de CC [V] ofrece la tensión del circuito intermedio del convertidor de frecuencia.

Carga térmica del motor [%] ofrece la carga calculada/estimada en el motor. El 100 % es el límite de desconexión.

Carga térmica [%] ofrece la carga térmica calculada/estimada en el convertidor de frecuencia. El 100 % es el límite de desconexión.

Horas de ejecución [Horas] ofrece el número de horas que el motor ha estado funcionando desde el último reinicio del parámetro 619 *Reset del contador de horas de ejecución*.

Entrada digital [código binario] ofrece el estado de señal de las 5 entradas digitales (18, 19, 27, 29 y 33). El terminal 18 se corresponde al bit del extremo izquierdo. «0» = sin señal, «1» = señal conectada.

Entrada analógica 53 [V] ofrece el valor de tensión del terminal 53.

Entrada analógica 60 [mA] ofrece el valor actual del terminal 60.

Referencia de pulsos 33 [Hz] da la referencia en Hz conectada al terminal 33.

Referencia externa [%] proporciona la suma de referencias externas como un valor porcentual (la suma de comunicación serie/analógica/pulso) dentro del rango comprendido entre referencia mínima, Ref_{MIN} y referencia máxima, Ref_{MAX}.

Código de estado [Hex] ofrece una o varias condiciones de estado en un código hexadecimal. Para obtener más información, consulte *Comunicación serie* en la Guía de Diseño.

Temperatura del disipador de calor [°C] ofrece la temperatura actual del disipador del convertidor de frecuencia. El límite de desconexión es 90-100 °C, mientras que la reconexión ocurre a 70 ± 5 °C.

Código de alarma [Hex] ofrece una o varias alarmas en código hexadecimal. Para obtener más información, consulte *Comunicación serie* en la Guía de Diseño.

Código de control [Hex] ofrece el código de control para el convertidor de frecuencia. Para obtener más información, consulte *Comunicación serie* en la Guía de Diseño.

Código de advertencia [Hex] ofrece una o varias advertencias en código hexadecimal. Para obtener más información, consulte *Comunicación serie* en la Guía de Diseño.

Código de estado ampliado [Hex] ofrece uno o varios modos de estado en código hexadecimal. Para obtener más información, consulte *Comunicación serie* en la Guía de Diseño.

Advertencia de tarjeta de opción de comunicación [Hex] ofrece un código de advertencia si ocurre un fallo en el bus de comunicación. Sólo está activado si las opciones de comunicación están instaladas.

Si no hay opciones de comunicación, se muestra 0 Hex en el display.

Referencia de pulsos 29 [Hz] da la referencia en Hz conectada al terminal 29.

Contador de pulsos ofrece el número de pulsos que la unidad ha registrado.

010 Línea de display pequeña 1,1

Valor:

Consulte par. 009 *Lectura de display grande* * **Entrada analógica 53 [V] [17]**

Función:

En este parámetro, es posible seleccionar el primero de tres valores de dato que se mostrará en el display de la unidad de control LCP, línea 1, posición 1. Es una función muy útil, por ejemplo, cuando se ajusta el controlador PID, pues permite ver las reacciones del proceso ante los cambios de referencia. La lectura de display se activa pulsando la tecla [DISPLAY STATUS].

Descripción de opciones:

Consulte el parámetro 009 *Lectura de display grande*.



011 Lectura de display breve 1,2**Valor:**

Consulte el parámetro 009 Lectura de display grande * Intensidad del motor [A][6]

Función:

Consulte la descripción funcional del parámetro 010 *Lectura de display pequeño*.

Descripción de opciones:

Consulte el parámetro 009 *Lectura de display grande*.

012 Lectura de display breve 1,3**Valor:**

Consulte el parámetro 009 Lectura de display grande * Realimentación [unit] [3]

Función:

Consulte la descripción funcional del parámetro 010 *Lectura de display pequeño*.

Descripción de opciones:

Consulte el parámetro 009 *Lectura de display grande*.

013 Control local**Valor:**

Local no activo (DESACTIVAR) [0]

Control local y lazo abierto sin compensación de deslizamiento (LOC CTRL/OPEN LOOP) [1]

Control remoto y lazo abierto sin compensación de deslizamiento (LOC+DIG CTRL) [2]

Control local como parámetro 100 (LOC CTRL/AS P100) [3]

* Control remoto como parámetro 100 (LOC+DIG CTRL/AS P100) [4]

Función:

Aquí es donde se selecciona la función necesaria si, en el parámetro 002 *Funcionamiento local/remoto*, se ha seleccionado *Local* [1].

Descripción de opciones:

Si se selecciona *Local no activo* [0], no es posible ajustar una referencia mediante el parámetro 003 *Referencia local*.

Para poder cambiar a *Local no activo* [0], el parámetro 002 *Funcionamiento local/remoto* debe ajustarse a *Funcionamiento remoto* [0].

Control local y lazo abierto [1] se utiliza si se va a establecer la velocidad del motor mediante el parámetro 003 *Referencia local*. Cuando se elige esta opción, el parámetro 100 *Configuración* pasa automáticamente a *Control de velocidad, lazo abierto* [0].

Control remoto y lazo abierto [2] funciona del mismo modo que *Control local y lazo abierto* [1]; sin embargo, el convertidor de frecuencia también puede controlarse mediante entradas digitales.

En las selecciones [1-2] el control pasa a lazo abierto sin compensación de deslizamiento.

Control local como parámetro 100 [3] se utiliza cuando va a ajustarse la velocidad del motor mediante el parámetro 003 *Referencia local*, pero sin que el parámetro 100 *Configuración* cambie automáticamente a *Control de velocidad, lazo abierto* [0].

Control remoto como parámetro 100 [4] funciona del mismo modo que *Control local como parámetro 100* [3]; sin embargo, el convertidor de frecuencia también puede controlarse mediante entradas digitales.

Si se pasa de *Remoto* a *Local* en el parámetro 002 *Funcionamiento local/remoto* cuando este parámetro está ajustado a *Control remoto y lazo abierto* [1]: Se mantendrán la frecuencia y el sentido de giro actuales del motor. Si el sentido de giro actual no responde a la señal de cambio de sentido (referencia negativa), la referencia se ajustará en 0.

Si se pasa de *Local* a *Remoto* en el parámetro 002 *Funcionamiento local/remoto* cuando este parámetro está ajustado a *Control remoto y lazo abierto* [1]: Se activará la configuración seleccionada en el parámetro 100 *Configuración*. El cambio será uniforme.

Si se pasa de *Remoto* a *Local* en el parámetro 002 *Control local/remoto* cuando este parámetro está ajustado a *Control remoto como parámetro 100* [4]: Se mantendrá la referencia actual. Si la señal de referencia es negativa, la referencia local se ajustará en 0.

Si se pasa de *Local* a *Remoto* en el parámetro 002 *Funcionamiento local/remoto* cuando este parámetro está ajustado a *Funcionamiento remoto*: La señal de referencia remota sustituirá a la referencia local.

014 Parada local**Valor:**

No activo (NO) [0]

* Activo (SÍ) [1]

Función:

En este parámetro es posible activar y desactivar la tecla [STOP] local del panel de control y del panel de control LCP.

Descripción de opciones:

Si en este parámetro se selecciona *No* [0], se desactivará la tecla [STOP].

**¡NOTA!**

Si se selecciona *No* [0], el motor no podrá detenerse con la tecla [STOP].

015 Velocidad fija local (Jog)**Valor:**

* No activo (DESACTIVAR) [0]

activo (ACTIVAR) [1]

Función:

En este parámetro es posible activar o desactivar la función de velocidad fija del panel de control LCP.

Descripción de opciones:

Si en este parámetro se selecciona *No* [0], se desactivará la tecla [JOG].

016 Cambio sentido**Valor:**

* No (NO) [0]

Sí (SÍ) [1]

Función:

En este parámetro es posible seleccionar o deseleccionar la función de cambio del sentido de giro mediante el panel de control LCP. La tecla sólo se puede utilizar si el parámetro 002 *Control local/remoto* se ha ajustado en *Control local* [1] y el parámetro 013 *Modo ref. local* se ha ajustado en *Local sin control* [1] o *Local con control* [3].

Descripción de opciones:

Si se selecciona *No* [0] en este parámetro, la tecla [FWD/REV] se desactivará. Consulte también el parámetro 200 *Rango de frecuencia de salida*.

017 Reset de fallo local

Valor:

No activo (DESACTIVAR) [0]

* Activa (ACTIVAR) [1]

Función:

En este parámetro es posible activar y desactivar la función de reset del panel de control.

Descripción de opciones:

Si en este parámetro se selecciona *No* [0], la función de reset permanecerá inactiva.



¡NOTA!

Seleccione *No* [0] únicamente si se ha conectado una señal de reset externa mediante las entradas digitales.

018 Bloqueo parámet.

Valor:

* Desbloqueado (DESBLOQUEADO) [0]

Bloqueado (BLOQUEADO) [1]

Función:

En este parámetro es posible "bloquear" los controles para desactivar cambios de datos mediante las teclas de control.

Descripción de opciones:

Cuando se selecciona *Bloqueado* [1], no es posible cambiar los datos de los parámetros; sin embargo, sí pueden realizarse cambios por comunicación serie. Los parámetros 009-012 *Lectura de display* pueden modificarse con el panel de control.

019 Modo de arranque, funcionamiento local

Valor:

Rearranque automático; usar referencia guardada (REARRANQUE AUTO.) [0]

* Parada forzada, usar referencia guardada (LOCAL = PARADA) [1]

Parada forzada; ajustar ref. en 0 (LOCAL = PARADA+REF. = 0) [2]

Función:

Ajustar el modo de funcionamiento deseado cuando se conecta la tensión de red. Esta función solo puede activarse si se ha seleccionado *Local* [1] en el parámetro 002 *Control local/remoto*.

Descripción de opciones:

Rearranque automat [0] sirve para arrancar el convertidor de frecuencia ajustable con la referencia local (ajustada en el parámetro 003 *Referencia local*) y el estado de arranque/parada proporcionado con las teclas de control inmediatamente antes de desconectar la tensión de red.

Parada forzada, usa ref. almacenada [1] se selecciona si es necesario que el convertidor de frecuencia ajustable permanezca parado cuando se activa la tensión de red, hasta que se acciona la tecla [Start]. Después de un comando de arranque, aumentará la velocidad del motor hasta la referencia guardada en el parámetro 003 *Referencia local*.

Parada forzada, ajustar ref. en 0 [2] se selecciona si el convertidor de frecuencia va a permanecer parado al volver a conectarse a la tensión de red. El parámetro 003 *Referencia local* debe ponerse a cero.



¡NOTA!

En funcionamiento remoto (parámetro 002 *Funcionamiento local/remoto*), el estado de arranque/parada en el momento de la conexión de la red de alimentación dependerá de las señales de control externas. Si se selecciona *Arranque de pulsos* [8] en el parámetro 302 *Entrada digital*, el motor permanecerá parado después de conectar el suministro eléctrico.

020 Bloqueo del modo manual

Valor:

* No activo (NO) [0]

Activo (SÍ) [1]

Función:

En este parámetro puede seleccionar si desea hacer posible el cambio entre los modos automático y manual. En modo automático, el convertidor de frecuencia se controla mediante señales externas, mientras que en modo manual se controla mediante una referencia local directamente desde la unidad de control.

Descripción de opciones:

Si en este parámetro se selecciona *No* [0], la función de modo manual permanecerá inactiva. El bloqueo se puede activar a voluntad. Si se selecciona *Sí* [1], podrá cambiar entre ambos modos.



¡NOTA!

Este parámetro sólo es válido para LCP 2.

024 Menú rápido definido por el usuario

Valor:

* No activo (Desactivar) [0]

activo (Activar) [1]

Función:

En este parámetro, puede seleccionar el ajuste normal de la tecla de menú rápido del panel de control y del panel LCP 2.

Con esta función, en el parámetro 025 *Ajuste de menú rápido* el usuario puede elegir hasta 20 parámetros distintos para la tecla de menú rápido.

Descripción de opciones:

Si se selecciona *No* [0], estará activado el ajuste normal de la tecla de menú rápido.

Si se selecciona *Sí* [1], estará activado el menú rápido definido por el usuario.

025 Ajuste de Menú Rápido**Valor:**

[Índice 1 -20] Valor: 0 - 999 * 000

Función:

En este parámetro, se definen los que se requieren en el Menú Rápido cuando el parámetro 024 *Menú Rápido del usuario* se ha ajustado en [1].

Es posible elegir hasta 20 parámetros para el Menú Rápido definido por el usuario.

¡NOTA!

Tome en cuenta que este parámetro sólo se puede ajustar con un panel de control LCP 2. Consulte *Formulario de pedido*.

Descripción de opciones:

El Menú Rápido se ajusta de la siguiente manera:

1. Seleccione el parámetro 025 *Ajuste de Menú Rápido* y pulse [CHANGE DATA].
2. El índice 1 indica el primer parámetro del Menú Rápido. Puede desplazarse por los números de índice con las teclas [+ / -]. Seleccione el índice 1.
3. Puede[< >] desplazarse por las tres cifras. Pulse la tecla [<] una vez y la última cifra del número de parámetro podrá elegirse con las teclas [+ / -]. Ajuste el índice 1 en 100 para el parámetro 100 *Configuración*.
4. Pulse [OK] cuando el índice 1 esté ajustado en 100.
5. Repita los pasos 2 - 4 hasta que todos los parámetros que desee se hayan ajustado para la tecla Quick Menu.
6. Pulse [OK] para terminar el ajuste del Menú Rápido.

Si el parámetro 100 *Configuración* se selecciona para el índice 1, el Menú Rápido comenzará con este parámetro cada vez que se active la tecla Quick Menu.

Tenga en cuenta que el parámetro 024 *Menú Rápido del usuario* y el parámetro 025 *Ajuste de Menú Rápido* se restablecen en los ajustes de fábrica durante la inicialización.

026 Estado de LED**Valor:**

* Sobrecarga (Sobrecarga)	[0]
Adver./alarma térmica 36 (Sobretemperaturas)	[1]
Termistor/ETR (Motor térmico)	[2]
Entrada digital 18 (Entrada digital 18)	[3]
Entrada digital 19 (Entrada digital 19)	[4]
Entrada digital 27 (Entrada digital 27)	[5]
Entrada digital 29 (Entrada digital 29)	[6]
Entrada digital 33 (Entrada digital 33)	[7]
Según relé parám. 323 (Según relé/P323)	[8]
Según salida dig. parám. 341 (Según salida digital/P341)	[9]
Según salida de freno mecánico (Según salida de freno mecánico)	[10]

Función:

Este parámetro permite al usuario ver distintas situaciones con el LED estado.

Descripción de opciones:

Seleccione la función que desee ver.



4.3 Grupo de parámetros 1-** Carga y motor

4.3.1 Configuración

La selección de las características de configuración y par tiene efecto en los parámetros que es posible ver en el display. Si se selecciona *Lazo abierto* [0], todos los parámetros relativos a la regulación PID se omiten. Esto significa que el usuario sólo visualiza los parámetros que tienen relación con una determinada aplicación.

100 Configuración
Valor:
* Control de velocidad, lazo abierto (LAZO ABIERTO VELOC) [0]
Control de velocidad, lazo cerrado (LAZO CERRADO VELOC) [1]
Control de proceso, lazo cerrado (LAZO CERRADO PROCESO) [3]

Función:
Este parámetro se utiliza para seleccionar la configuración a la que se va a adaptar el convertidor de frecuencia. Permite simplificar la adaptación a aplicaciones determinadas, ya que los parámetros no utilizados en la configuración permanecen ocultos (inactivos).

Descripción de opciones:
Si se selecciona *Control de velocidad, lazo abierto* [0], se obtiene un control normal de la velocidad (sin señal de realimentación), con compensación automática de la carga y del deslizamiento, a fin de asegurar una velocidad constante en cargas distintas. Las compensaciones están activadas, pero es posible desactivarlas en el parámetro 134 *Compensación de carga* y en el parámetro 136 *Compensación de deslizamiento*, según sea necesario.

Si se ha seleccionado *Control de velocidad, lazo cerrado* [1], se obtiene una velocidad más precisa. Es necesario añadir una señal de realimentación y ajustar el controlador PID en el grupo de parámetros 400 *Funciones especiales*.

Si se selecciona *Control de proceso, lazo cerrado* [3], el controlador de proceso interno se activa para permitir el control preciso respecto a una determinada señal de proceso. Esta señal se puede ajustar en la unidad de proceso correspondiente o en forma de porcentaje. Es necesario añadir una señal de realimentación del proceso y también ajustar el controlador de proceso en el grupo de parámetros 400 *Funciones especiales*. El lazo cerrado del proceso no está activo si se ha instalado una tarjeta DeviceNet y se ha seleccionado la instancia 20/70 o 21/71 en el parámetro 904 *Tipos de instancia*.

101 Características de par
Valor:
* Par constante (Par constante) [1]
Par variable bajo (par: bajo) [2]
Par variable medio (par: MED.) [3]

Par variable alto (par: ALTO) [4]
Par variable bajo con arranque CT (ARRANQ. CT VT BAJO) [5]
Par variable medio con arranque CT (ARRANQ. CT VT MEDIO) [6]
Par variable alto con arranque CT (ARRANQ. CT VT ALTO) [7]
Modo de motor especial (Modo de motor especial) [8]

CT = Par constante

Función:
Este parámetro permite seleccionar el principio para adaptar la relación U/f del convertidor de frecuencia de acuerdo con las características de par de la carga. Consulte el parám. 135 Relación U/f.

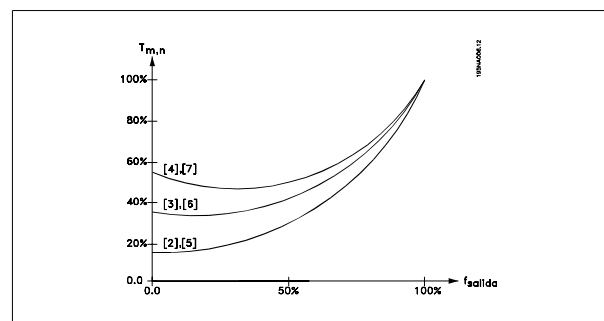
Descripción de opciones:
Si se selecciona *Par constante* [1], se obtiene una característica U/f dependiente de la carga en que la tensión y la frecuencia de salida aumentan al incrementarse la carga, a fin de mantener la magnetización constante del motor.

Seleccione *Par variable bajo* [2], *Par variable medio* [3] o *Par variable alto* [4], si la carga es cuadrática (bombas centrífugas y ventiladores). *Par variable - bajo con arranque CT* [5], *- medio con arranque CT* [6] o *alto con arranque CT* [7], se seleccionan si se necesita un par de desconexión mayor que el que puede obtener con las tres primeras características.



¡NOTA!

La compensación de la carga y el deslizamiento no está activada si se ha seleccionado un par variable o el modo de motor especial.



Seleccione *Modo de motor especial* [8], si se necesita un ajuste de U/f especial para adaptar el motor. Los puntos de inflexión se ajustan en los parámetros 423-428 *Tensión/frecuencia*.

**¡NOTA!**

Tenga presente que si se modifica algún valor ajustado en los parámetros 102-106 de la placa de características, cambiarán automáticamente los parámetros 108 *Resistencia del estator* y 109 *Reactancia del estator*.

102 Potencia del motor $P_{M,N}$ **Valor:**

0,18-4 kW * Depende de la unidad

Función:

Aquí se debe ajustar el valor de potencia [kW] $P_{M,N}$, que corresponde a la potencia nominal del motor. En fábrica, se habrá establecido un valor de potencia nominal [kW] $P_{M,N}$, que depende del tipo de unidad.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor que corresponde al dato de la placa de características del motor. También pueden servir los valores de tamaño dos veces inferior y una vez superior al ajuste de fábrica.

103 Tensión del motor $U_{M,N}$ **Valor:**

50 -999 V * 400 V

Función:

Aquí se define la tensión nominal del motor $U_{M,N}$ para la conexión en estrella Y o triángulo delta Δ .

Descripción de opciones:

Seleccione un valor que corresponda a los datos de la placa de características del motor, independientemente de la tensión de red del convertidor de frecuencia.

104 Frecuencia del motor $f_{M,N}$ **Valor:**

24 -1000 Hz * 50 Hz

Función:

Aquí es donde se selecciona la frecuencia nominal $f_{M,N}$.

Descripción de opciones:

Seleccione el valor que corresponde a los datos de la placa de características del motor.

105 Intensidad del motor $I_{M,N}$ **Valor:**

0,01 - I_{MAX} * Depende del motor seleccionado

Función:

La intensidad nominal del motor $I_{M,N}$ forma parte de los cálculos del convertidor de frecuencia de funciones como el par y de la protección térmica del motor.

Descripción de opciones:

Seleccione el valor que corresponde a los datos de la placa de características del motor. Ajuste la intensidad $I_{M,N}$ del motor, teniendo en cuenta si está conectado en estrella Y o en triángulo.

106 Velocidad nominal del motor**Valor:**

100 - $f_{M,N} \times 60$
(máx. 60.000 rpm) * Depende del parámetro 104 *Frecuencia de motor, $f_{M,N}$*

Función:

Aquí se ajusta el valor que corresponde a la velocidad nominal del motor $n_{M,N}$ que se indica en los datos de la placa de características.

Descripción de opciones:

Seleccione el valor que corresponde a los datos de la placa de características del motor.

**¡NOTA!**

El valor máx. equivale a $f_{M,N} \times 60$. $f_{M,N}$ para ajustarse en el parámetro 104 *Frecuencia de motor, $f_{M,N}$* .

107 Adaptación automática del motor AMT**Valor:**

- * Autoajuste desactivado (desconexión AMT) [0]
- Optimización conect (conexión AMT) [2]

Función:

La adaptación automática del motor es un algoritmo que mide la resistencia del estator R_s sin que gire el eje del motor. Esto significa que el motor no suministra un par.

La adaptación AMT es muy útil para inicializar las unidades cuando el usuario desea optimizar el ajuste del convertidor de frecuencia al motor utilizado. Se utiliza especialmente cuando los ajustes de fábrica no son suficientes para el motor.

Para obtener la mejor adaptación posible del convertidor de frecuencia se recomienda realizar la adaptación AMT con el motor frío. Hay que tener en cuenta que adaptaciones AMT repetidas pueden causar el calentamiento del motor lo que aumentará la resistencia del estator R_s . Sin embargo esto normalmente no suele ser crítico.

La adaptación AMT se realiza de la siguiente manera:

Iniciar la AMT

1. Envíe una señal de PARO
2. El parámetro 107 *Adaptación automática del motor* debe estar ajustado en el valor 2 *Optimización conect*
3. Se emite una señal de ARRANQUE y el parámetro 107 *Adaptación automática del motor* se reinicia en 0 cuando la adaptación AMT ha finalizado.

En los ajustes de fábrica el ARRANQUE necesita que los terminales 18 y 27 estén conectados al terminal 12.

Completar la AMT

La adaptación AMT finaliza cuando se envía una señal de RESET. El parámetro 108 *Resistencia estator R_s* se actualiza con el valor optimizado.

Interrumpir la AMT

La adaptación AMT se puede interrumpir en el procedimiento de optimización si se envía una señal de PARO.

Al utilizar la función AMT deben observarse los siguientes puntos:

- Para que la adaptación AMT pueda definir los parámetros del motor lo más correctamente posible es necesario haber introducido los datos correctos de la placa de características del motor conectado al convertidor de frecuencia en los parámetros 102 a 106.

- Se mostrarán alarmas en la pantalla si ocurren fallos durante la adaptación del motor
- Como normal general la función AMT podrá medir los valores R_s de motores con un tamaño 1 o 2 veces superior o inferior al tamaño nominal del convertidor de frecuencia
- Si desea interrumpir la adaptación automática del motor pulse la tecla STOPRESET



¡NOTA!

La función AMT no puede realizarse con motores conectados en paralelo y tampoco pueden efectuarse cambios en los ajustes durante la adaptación

Descripción de opciones:

Seleccione *Optimización conect 2* si desea que el convertidor de frecuencia realice la adaptación automática del motor

108 Resistencia del estator R_s

Valor:

0,000 - X.XXX Ω * Depende del motor seleccionado

Función:

Después de ajustar los parámetros 102-106 *Datos de placa de características*, se realiza automáticamente el ajuste de varios parámetros, incluyendo la resistencia del estator R_s . La R_s introducida manualmente siempre se debe aplicar a un motor frío. El rendimiento del eje puede mejorarse ajustando R_s y X_s , consulte el siguiente procedimiento.



¡NOTA!

Los parámetros 108 *Resistencia del estator R_s* y 109 *Reactancia del estator X_s* no suelen cambiarse si se han ajustados los datos de la placa de características.

Descripción de opciones:

R_s se puede ajustar como sigue:

1. Se utilizan los ajustes de fábrica de R_s , seleccionados por el convertidor de frecuencia partiendo de los datos de la placa de características.
2. El valor está definido por el proveedor del motor.
3. El valor se obtiene mediante una medición manual: R_s puede calcularse midiendo la resistencia $R_{PHASE-PHASE}$ entre dos terminales de fase. **$R_s = 0,5 \times R_{PHASE-PHASE}$** .
4. R_s se ajusta automáticamente cuando ha finalizado la adaptación AMT. Consulte el parámetro 107 *Adaptación automática del motor*.

109 Reactancia del estator X_s

Valor:

0,00 - X,XX Ω * Depende del motor seleccionado

Función:

Después de ajustar los parámetros 102-106 *Datos de la placa de características del motor*, se realizan de forma automática varios ajustes de diversos parámetros, incluida la reactancia del estator X_s . El rendimiento del eje puede mejorarse ajustando R_s y X_s ; consulte el siguiente procedimiento.

Descripción de opciones:

X_s puede ajustarse de la siguiente forma:

1. El proveedor del motor define el valor.

2. El valor se obtiene mediante una medición manual X_s que se obtiene conectando un motor a la red y midiendo la tensión fase a fase U_M así como la intensidad en vacío I_φ

$$X_s = \frac{U_M}{\sqrt{3} \times I_\varphi} - \frac{X_L}{2}$$

X_L : Ver parámetro 142.

3. Utilice los valores de fábrica de X_s que el propio convertidor de frecuencia selecciona partiendo de los datos de la placa de características del motor

117 Amortiguación de resonancia

Valor:

0 - 100 % * 0 %

Función:

Reduce la tensión de salida cuando se funciona a velocidad lenta para evitar fenómenos de resonancia.

Descripción de opciones:

Si se selecciona 0, no habrá reducción. Si se selecciona 100 %, la tensión se reduce al 50% sin carga.

119 Parde arranque alto

Valor:

0,0 - 0,5 seg * 0,0 seg

Función:

Para asegurar un alto par de arranque, se permite $1,8 \times I_{INV}$ aprox. por un máximo de 0,5 seg. Sin embargo, la intensidad está restringida por el límite de seguridad del convertidor de frecuencia (inversor). Con el valor 0 seg no hay par de arranque alto.

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo necesario para el que se requiere un par de arranque alto.

120 Retraso de arranque

Valor:

0,0 - 10,0 seg * 0,0 seg

Función:

Este parámetro activa el retraso del tiempo de arranque después de que se hayan cumplido las condiciones de arranque. Cuando ha transcurrido el correspondiente período de tiempo, la frecuencia de salida empieza a acelerar hasta la referencia.

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo necesario después del que debe comenzar la aceleración.

121 Función de arranque**Valor:**

CC mantenida durante el tiempo de retardo de arranque
(CC MANTENIDA/TIEMPO DE RETARDO) [0]

Freno de CC durante el tiempo de retardo de arranque
(FRENO CC/TIEMPO DE RETARDO) [1]

* Inercia durante el tiempo de retardo de arranque
(INERCIA/TIEMPO DE RETARDO) [2]

Frecuencia/tensión de arranque en sentido horario
(FUNCIONAMIENTO SENTIDO HORARIO) [3]

Frecuencia/tensión de arranque en el sentido de la ref.
(FUNCIONAMIENTO VERTICAL) [4]

Función:

Aquí se selecciona el modo deseado durante el tiempo de retardo de arranque (parámetro 120 *Tiempo de retardo de arranque*).

Descripción de opciones:

Seleccione *CC mantenida durante el tiempo de retardo de arranque* [0] para energizar el motor con una tensión de CC mantenida durante el tiempo de retardo de arranque. Ajuste la tensión en el parámetro 137 *Tensión de CC mantenida*.

Seleccione *Freno de CC durante el tiempo de retardo de arranque* [1] para energizar el motor con una tensión de freno de CC durante el retardo del arranque. Ajuste la tensión en el parámetro 132 *Tensión de freno de CC*.

Seleccione *Inercia durante el tiempo de retardo de arranque* [2] para que el motor no esté controlado por el convertidor de frecuencia ajustable durante el tiempo de retardo de arranque (inversor desconectado).

Seleccione *Frecuencia/tensión de arranque en sentido horario* [3] para obtener la función descrita en los parámetros 130 *Frecuencia de arranque* y 131 *Tensión de arranque* durante el tiempo de retardo de arranque. Independientemente del valor asumido por la señal de referencia, la frecuencia de salida es igual al ajuste del parámetro 130 *Frecuencia de arranque* y la tensión de salida corresponde al ajuste del parámetro 131 *Tensión de arranque*.

Esta función se utiliza típicamente en aplicaciones de elevación. Por lo general, en aplicaciones en que se aplica un motor con rotor cónico, en que el sentido de giro debe empezar de derecha a izquierda, y continuar en la dirección de la referencia.

Seleccione *Frecuencia/tensión de arranque en sentido de referencia* [4] para obtener la función descrita en los parámetros 130 *Frecuencia de arranque* y 131 *Tensión de arranque* durante el tiempo de retardo de arranque.

El sentido de giro del motor siempre continuará en la dirección de la referencia. Si la señal de referencia es cero, la frecuencia de salida será 0 Hz, mientras que la tensión de salida corresponderá al valor del parámetro 131 *Tensión de arranque*. Si la señal de referencia es distinta de cero, la frecuencia de salida será igual al parámetro 130 *Frecuencia de arranque* y la tensión de salida será igual al parámetro 131 *Tensión de arranque*. Esta función se utiliza normalmente en aplicaciones de elevación con contrapeso. Por lo general, se utiliza en aplicaciones en que se utiliza un motor de rotor cónico. Este motor puede hacerse arrancar con los parámetros 130 *Frecuencia de arranque* y 131 *Tensión de arranque*.

122 Función de parada**Valor:**

* Inercia (COAST) [0]

CC mantenida (C.C MANTENIDA) [1]

Función:

Aquí se selecciona la función del convertidor de frecuencia cuando la frecuencia de salida ha pasado a ser inferior al valor en el parámetro 123 *Frec. mín. para activar la función en parada* o después de una orden de parada, y cuando la frecuencia de salida se ha reducido hasta 0 Hz.

Descripción de opciones:

Seleccione *Inercia* [0] si el convertidor de frecuencia debe 'soltar' el motor (inversor desconectado).

Seleccione *CC mantenida* [1] si el parámetro 137 *Tensión de CC mantenida* debe activarse.

123 Frecuencia mín. para activar la función de parada**Valor:**

0,1 - 10 Hz * 0,1 Hz

Función:

En este parámetro, se ajusta la frecuencia de salida a la que la función seleccionada en el parámetro 122 *Función de parada* debe activarse.

Descripción de opciones:

Ajustar la frecuencia de salida requerida.

**¡NOTA!**

Si el parámetro 123 se ajusta con un valor superior al del parámetro 130, se saltará la función de retardo del arranque (parámetro 120 y 121).

**¡NOTA!**

Si el parámetro 123 se ajusta a un valor demasiado elevado, y se ha seleccionado *CC mantenida* en el parámetro 122, la frecuencia de salida saltará al valor del parámetro 123 sin decelerar. Esto puede causar una advertencia/alarma de sobrecorriente.

4.3.2 Frenado de CC

Durante el frenado de CC, se suministra tensión de CC al motor, lo que causa que se detenga el eje del mismo. En el parámetro 132 *Tensión de freno de CC*, la tensión del freno de CC se puede preajustar en 0-100%. La tensión de freno de CC máxima depende de los datos del motor seleccionado.

En el parámetro 126 *Tiempo de frenado de CC* se determina este tiempo de frenado de CC, y en el parámetro 127 *Frecuencia de entrada del freno de CC* se selecciona la frecuencia a la que se activa el frenado de CC. Si se programa una entrada digital en *Frenado de CC inverso* [5] y ésta cambia de '1' lógico a '0' lógico, se activará el frenado de CC. Cuando se activa un comando de parada, el frenado de CC se activará cuando la frecuencia de salida sea menor que la frecuencia de entrada del freno.

¡NOTA!
El frenado de CC no se puede utilizar si la inercia en el eje del motor es superior a 20 veces la inercia interna del motor.

126 Tiempo de frenado de CC

Valor:
0 -60 s * 10 s

Función:
En este parámetro, se ajusta el tiempo de frenado de CC en que el parámetro 132 *Tensión de freno de CC* deberá activarse.

Descripción de opciones:
Ajuste el tiempo requerido.

127 Frecuencia de puesta en circuito de frenado CC

Valor:
0,0 (NO) - par. 202
Frecuencia máxima, f_{MAX} * NO

Función:
En este parámetro, se ajusta la frecuencia de entrada en que se activará el freno de CC en relación con una orden de parada.

Descripción de opciones:
Ajuste la frecuencia requerida.

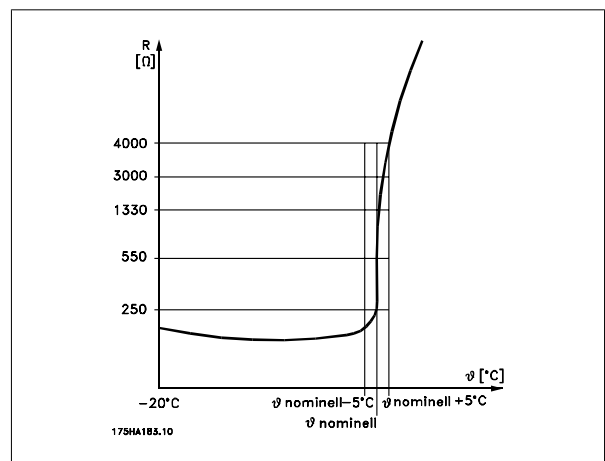
128 Protección térmica del motor

- Valor:**
- * Sin protección (NO) [0]
 - Advertencia del termistor (AVISO TERMISTOR) [1]
 - Desconexión del termistor (DESCON.TERMISTOR) [2]
 - Advertencia ETR 1 (ADV. ETR 1) [3]
 - Desconexión ETR 1 (DESCON. ETR 1) [4]
 - Advertencia ETR 2 (ADV. ETR 2) [5]
 - Desconexión ETR 2 (DESCON. ETR 2) [6]
 - Advertencia ETR 3 (ADV. ETR 3) [7]
 - Desconexión ETR 3 (DESCON. ETR 3) [8]
 - Advertencia ETR 4 (ETR ADVERT.) [9]
 - Desconexión ETR 4 (DESCON. ETR 4) [10]

Función:

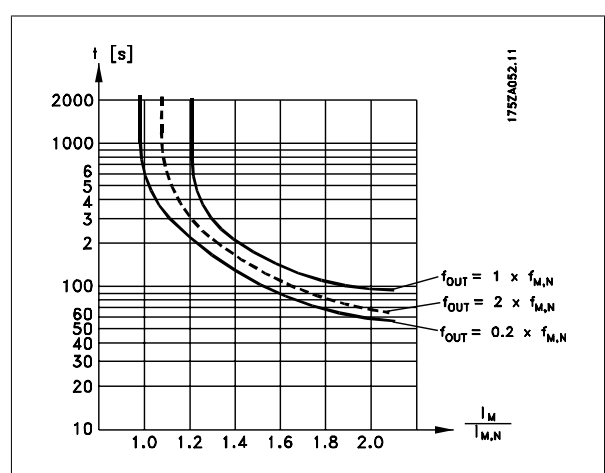
El convertidor de frecuencia puede controlar la temperatura del motor de dos maneras distintas:

- Mediante un termistor PTC que se monta en el motor. El termistor se conecta entre los terminales 31a / 31b. Se debe seleccionar *Termistor* si hay un termistor posiblemente integrado en el motor que puede parar el convertidor de frecuencia si el motor se sobrecalienta. El valor de desconexión es 3 kΩ.



Sin embargo, si un motor tiene un interruptor térmico Klixon, también puede conectarse a la entrada. Si el motor funciona en paralelo, los termistores/interruptores térmicos pueden conectarse en serie (resistencia total inferior a 3 kΩ).

- Cálculo de la carga térmica (ETR - relé térmico electrónico), basado en el tiempo y en la carga actuales. Estos datos se comparan con la intensidad nominal $I_{M,N}$ y la frecuencia nominal $f_{M,N}$ del motor. Los cálculos consideran la necesidad de menos carga a velocidades más bajas, por lo que se reduce la ventilación interna del motor.



Las funciones ETR 1-4 corresponden a los Ajustes 1-4. Estas funciones no empiezan a calcular la carga hasta que se pasa al Ajuste en que se han seleccionado. Esto significa que se puede utilizar una función ETR incluso cuando se cambie entre dos o más motores.

Descripción de opciones:

Seleccione *Sin protección* [0] si no desea una advertencia o una desconexión cuando se sobrecargue el motor.

Seleccione *Advertencia del termistor* [1] si desea una advertencia cuando el termistor conectado se caliente demasiado.

Seleccione *Desconexión del termistor* [2] si desea que ocurra una desconexión cuando el termistor conectado se sobrecaliente.

Seleccione *ETR advert.* si desea una advertencia cuando el motor se sobrecargue según los cálculos. También puede programar el convertidor de frecuencia para que emita una señal de advertencia mediante una de las salidas digitales.

Seleccione *Desconexión ETR* si desea una desconexión del motor cuando se sobrecargue según los cálculos.

Seleccione *Advertencia ETR 1-4* si desea una advertencia cuando el motor esté sobrecargado según los cálculos. También puede programar el convertidor para que emita una señal de advertencia mediante una de las salidas digitales. Seleccione *Desconexión ETR 1-4* si desea una desconexión cuando el motor esté sobrecargado según los cálculos.

**¡NOTA!**

Esta función no protege los motores individualmente si están conectados entre sí en paralelo.

130 Frec. de arranque**Valor:**

0,0 -10,0 Hz * 0,0 Hz

Función:

La frecuencia de arranque se activa durante el tiempo ajustado en el parámetro 120 *Retraso de arranque*, después de un comando de arranque. La frecuencia de salida 'saltará' a la siguiente frecuencia establecida. Determinados motores, como los de rotor cónico, necesitan una tensión/frecuencia de arranque adicional (incremento inicial) en el momento de arrancar para soltar el freno mecánico. Para lograr esto, se utilizan los parámetros 130 *Frecuencia de arranque* y 131 *Tensión de arranque*.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia de arranque requerida. Es una condición necesaria que el parámetro 121 *Función de arranque*, se ajuste en *Frec./tensión de arranque en mismo sentido* [3] o *Frec./tensión de arranque en sentido de referencia* [4] y que en el parámetro 120 *Retraso de arranque* se ajuste un período de tiempo y haya una señal de referencia presente.

**¡NOTA!**

Si el parámetro 123 se ajusta con un valor superior al del parámetro 130, se saltará la función de retardo del arranque (parámetro 120 y 121).

131 Tensión de arranque**Valor:**

0,0 - 200,0 V * 0,0 V

Función:

Tensión inicial está activada durante el tiempo establecido en el parámetro 120 *Retraso de arranque*, después de un comando de arranque. Este parámetro se puede utilizar, por ejemplo, en aplicaciones de elevación y descenso (motores de rotor cónico).

Descripción de opciones:

Ajustar la tensión que se necesita para soltar el freno mecánico. Se asume que el parámetro 121 *Función de arranque* se ha ajustado en *Frecuencia/tensión de arranque en sentido horario* [3] o *Frecuencia/tensión de arran-*

que en sentido de referencia [4], y que en el parámetro 120 *Retraso de arranque* se ha ajustado un período de tiempo y hay una señal de referencia presente.

132 Tensión de freno de CC**Valor:**

0 - 100% de la máx. tensión de freno de CC * 0%

Función:

En este parámetro, se ajusta la tensión de freno de CC que debe activarse en la parada, cuando se alcance la frecuencia de freno de CC ajustada en el parámetro 127 *Frecuencia de entrada del freno de CC*, o si se activa el *freno de CC invertido* mediante una entrada digital o la comunicación serie. En consecuencia, la tensión de freno de CC estará activada durante el período de tiempo ajustado en el parámetro 126 *Tiempo de frenado de CC*.

Descripción de opciones:

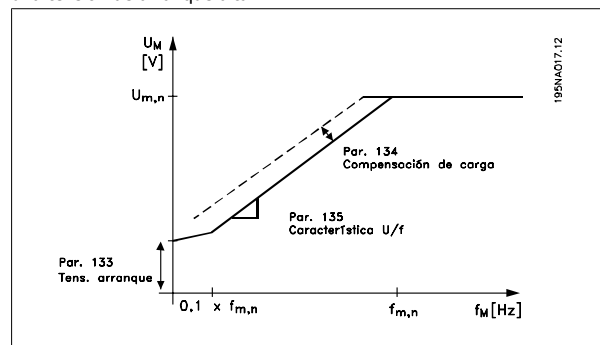
Se debe ajustar como un valor de porcentaje de la máxima tensión de freno de CC, que depende del motor.

133 Tensión de arranque**Valor:**

0,00 - 100,00 V * Depende de la unidad

Función:

Puede obtenerse un par de arranque más alto si se incrementa la tensión de arranque. Los motores pequeños (< 1,0 kW) requieren, normalmente, una tensión de arranque alta.

**Descripción de opciones:**

El valor se selecciona si se observa que el motor apenas puede arrancar con la carga actual.



Advertencia: Si se utiliza una tensión de arranque excesiva, puede ocurrir la excesiva energización y el sobrecalentamiento del motor, lo que llevará a que se desconecte el convertidor de frecuencia.

134 Compensación de arranque

Valor:
0,0 - 300,0% * 100,0%

Función:

En este parámetro, se ajusta la característica de la carga. Al incrementar esta compensación, el motor recibe una tensión adicional y una frecuencia suplementaria a medida que aumenta la carga. Esto se utiliza, por ejemplo, en motores y aplicaciones en que hay una gran diferencia entre la intensidad de carga máxima y la intensidad de carga en vacío del motor.



¡NOTA!

Si el valor ajustado es demasiado alto, el convertidor de frecuencia puede desconectarse debido a la sobrecorriente.

Descripción de opciones:

Si el ajuste de fábrica no es adecuado, es necesario compensar la carga para que el motor arranque con la carga correspondiente.



Advertencia: Una compensación excesiva de la carga puede producir inestabilidad.

135 Relación U/f

Valor:
0,00 - 20,00 V/Hz * Depende de la unidad

Función:

Este parámetro permite cambiar linealmente la relación entre la tensión de salida (U) y la frecuencia de salida (f), con el fin de energizar correctamente el motor y obtener una dinámica, precisión y eficacia óptimas. La relación U/f sólo tiene efecto en la característica de tensión si se ha seleccionado *Par constante* [1] en el parámetro 101 *Característica de par*.

Descripción de opciones:

La relación U/f sólo debe modificarse si no es posible ajustar los datos correctos del motor en los parámetros 102-109. El valor programado en el ajuste de fábrica se basa en el funcionamiento en vacío.

136 Compensación de deslizamiento

Valor:
-500 - +500% de la compensación nominal de deslizamiento * 100%

Función:

La compensación de deslizamiento se calcula automáticamente, a partir de datos como la velocidad nominal del motor $n_{M,N}$. En este parámetro, puede ajustarse con precisión la compensación de deslizamiento, por lo que se compensa la tolerancia del valor de $n_{M,N}$. La compensación de deslizamiento sólo está activada si se ha seleccionado *Velocidad, modo en lazo abierto* [0] en el parámetro 100 *Configuración*, y *Par constante* [1] en el parámetro 101 *Características de par*.

Descripción de opciones:

Escriba un valor de %.

137 Tensión de CC mantenida

Valor:
0 - 100% de máx. tensión CC mantenida * 0%

Función:

Este parámetro se utiliza para mantener el motor en arranque/parada (par mantenido).

Descripción de opciones:

Este parámetro sólo se puede utilizar si se ha seleccionado una *CC mantenida* en el parámetro 121 *Función de arranque* o el parámetro 122 *Función en parada*. Se debe ajustar como un valor de porcentaje de la máx. tensión de CC mantenida, que depende del motor seleccionado.

138 Valor de desconexión de freno

Valor:
0,5 - 132,0/1000,0 Hz * 3,0 Hz

Función:

Aquí puede seleccionar la frecuencia a la que se libera el freno externo, mediante la salida definida en el parámetro 323 *Relés 1-3, salida* o 341 *Salida digital, terminal 46* (de forma opcional, también los terminales 122 y 123).

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia requerida.

139 Frecuencia de conexión de freno

Valor:
0,5 - 132,0/1000,0 Hz * 3,0 Hz

Función:

Aquí puede seleccionar la frecuencia a la que se libera el freno externo, mediante la salida definida en el parámetro 323 *Relés 1-3, salida* o 341 *Salida digital, terminal 46* (de forma opcional, también los terminales 122 y 123).

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia requerida.

140 Corriente, valor mínimo**Valor:**

0 % - 100 % de intensidad de salida del convertidor * 0 %

Función:

Aquí es donde el usuario selecciona la intensidad mínima del motor a la que se soltará el freno mecánico. El control de corriente sólo está activado desde la parada hasta el punto en que se suelta el freno.

Descripción de opciones:

Es una precaución de seguridad añadida para asegurar que la carga no se pierda durante una actividad de elevación/descenso.

142 Reactancia de fuga X_L **Valor:**0,000 - XXX,XXX Ω * Depende del motor seleccionado

X_L es la suma de la reactancia de fuga del rotor y del estator.

Función:

Una vez ajustados los parámetros 102-106 *Datos de la placa de características*, se ajustan varios parámetros automáticamente, incluida la reactancia de fuga X_L . El funcionamiento del eje se puede mejorar ajustando la reactancia irregular X_L .

**¡NOTA!**

Normalmente, el parámetro 142 *Reactancia de fuga X_L* no tiene que cambiarse si los datos de la placa de características se han ajustado (parámetros 102-106).

Descripción de opciones:

X_L puede ajustarse como sigue:

1. El proveedor del motor define el valor.
2. Utilice los ajustes de fábrica de X_L seleccionados por el convertidor de frecuencia partiendo de los datos de la placa de características.

144 Ganancia del freno CA**Valor:**

1,00 - 1,50 * 1,30

Función:

Este parámetro se utiliza para ajustar el freno de CA. Con el parám. 144, es posible ajustar el valor del par de regeneración que se puede aplicar al motor sin que la tensión del circuito intermedio sobrepase el nivel de advertencia.

Descripción de opciones:

El valor se debe aumentar si se requiere un par de frenado mayor. Si selecciona 1,0 el freno de CA permanece inactivo.

**¡NOTA!**

Si se incrementa el valor en el parám. 144, la intensidad del motor aumentará significativamente al aplicar cargas regeneradoras. Por ello, sólo se debe cambiar el parámetro si se garantiza que durante la medición, la intensidad del motor en todas las situaciones de funcionamiento no sobrepasará el valor máximo permitido. *Tome en cuenta* que la intensidad no puede leerse en el display.

146 Vector de reinicialización de tensión**Valor:**

*Desactivado (NO) [0]

Reinicio (RESET) [1]

Función:

Cuando se reinicia el vector de tensión, se ajusta en el mismo punto de arranque cada vez que empieza un nuevo proceso.

Descripción de opciones:

Seleccione Reinicio (1) si se deben utilizar procesos especiales cada vez que surjan. Esto permitirá una precisión repetida cuando se pare el convertidor para mejorarlos. Seleccione Desactivado (0) para operaciones de elevación/descenso, por ejemplo, o en motores síncronos. Es recomendable que el motor y el convertidor de frecuencia siempre estén sincronizados.

147 Tipo de motor**Valor:**

*General (GENERAL) [0]

Danfoss Bauer (DANFOSS BAUER) [1]

Función:

Con este parámetro se selecciona el tipo de motor conectado al convertidor de frecuencia.

Descripción de opciones:

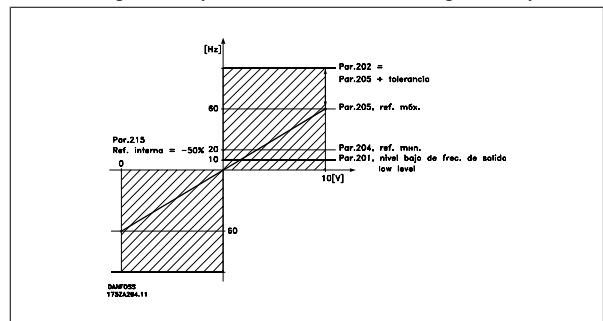
Se puede seleccionar el valor general para la mayoría de las marcas de motor. Seleccione Danfoss Bauer para una configuración óptima en motores reductores Danfoss Bauer.

4.4 Grupo de parámetros 2-** Referencias y límites

200	Rangos de frecuencia de salida
Valor:	
* Sólo sentido horario, 0-132 Hz (132 Hz SENTIDO HORA.)	[0]
Ambos sentidos, 0-132 Hz (132 Hz AMBOS SENTID.)	[1]
Sentido antihorario, 0 - 132 Hz (132 Hz ANTIHORA.)	[2]
Sólo sentido horario, 0-1000 Hz (1000Hz SENTIDO HORA.)	[3]
Ambos sentidos, 0-1000 Hz (1000Hz AMBOS SENTID.)	[4]
Sólo sentido antihorario, 0-1000 Hz (1000Hz SENT. ANTIHO.)	[5]

Función:
Este parámetro garantiza protección contra inversión no deseada. Además, se puede seleccionar la frecuencia de salida máxima que se aplica, sin tener en cuenta los ajustes realizados en otros parámetros. Este parámetro no tiene función si se ha seleccionado *Control de proceso, lazo cerrado* en el parámetro 100 *Configuración*.

Descripción de opciones:
Seleccionar el sentido de rotación necesario y la frecuencia de salida máxima. Observe que si selecciona Sólo sentido horario [0]/[3] o Sólo sentido antihorario [2]/[5], la frecuencia de salida se limitará al rango f_{MIN} - f_{MAX} . Si selecciona Ambos sentidos [1]/[4], la frecuencia de salida se limitará al rango $\pm f_{MAX}$ (la frecuencia mínima no es significativa).



4.4.1 Manejo de referencias

El manejo de referencias se describe en el siguiente diagrama de bloques. Este diagrama muestra cómo afecta el cambio en un parámetro a la referencia resultante.

Los parámetros 203 a 205 *Referencia* y el parámetro 214 *Función de referencia* definen la manera en que es posible manejar las referencias. Los parámetros mencionados se pueden activar tanto en lazo cerrado como en lazo abierto.

Las referencias controladas remotas se definen como:

201	Frecuencia mínima, f_{MIN}
Valor:	
0,0 - f_{MAX}	* 0,0 Hz
Función:	
En este parámetro, puede seleccionarse un límite de frecuencia mínima de motor que corresponda a la velocidad mínima a que puede funcionar el motor. Si se ha seleccionado <i>Ambos sentidos</i> en el parámetro 200 <i>Rango de frecuencia de salida</i> , la frecuencia mínima no tendrá importancia.	
Descripción de opciones:	
El valor elegido puede estar entre 0,0 Hz y la frecuencia ajustada en el parámetro 202 <i>Frecuencia máxima, f_{MAX}</i> .	

202	Frecuencia de salida máxima, f_{MAX}
Valor:	
f_{MIN} - 132/1000 Hz (par. 200 Rangos de frecuencia de salida)	* 132 Hz
Función:	
En este parámetro, puede seleccionarse un límite máximo de frecuencia de salida, que corresponda a la velocidad más alta a que puede funcionar el motor.	



¡NOTA!

La frecuencia de salida del convertidor nunca puede tener un valor más alto que 1/10 de la frecuencia de conmutación (parám. 411 *Frecuencia de conmutación*).

Descripción de opciones:
Puede seleccionar un valor entre f_{MIN} y el del parámetro 200 *Rangos de frecuencia de salida*.

- Referencias externas, como las entradas analógicas 53 y 60, referencias de pulso mediante el terminal 33 y referencias de la comunicación serie.
- Referencias internas.

La referencia resultante se puede mostrar en el display de la unidad de control LCP si se selecciona *Referencia [%]* en los parámetros 009-012 *Lectura de display* y puede aparecer con una unidad si se elige *Referencia [unidad]*. La suma de las referencias externas se puede mostrar en el display de la unidad de control LCP como un % del área entre la *Referencia mínima, Ref_{MIN}* y la *Referencia máxima, Ref_{MAX}* . Seleccione *Referencia*

rencia externa, % [25] en los parámetros 009-012 *Lectura de display* si desea que se muestre la lectura.

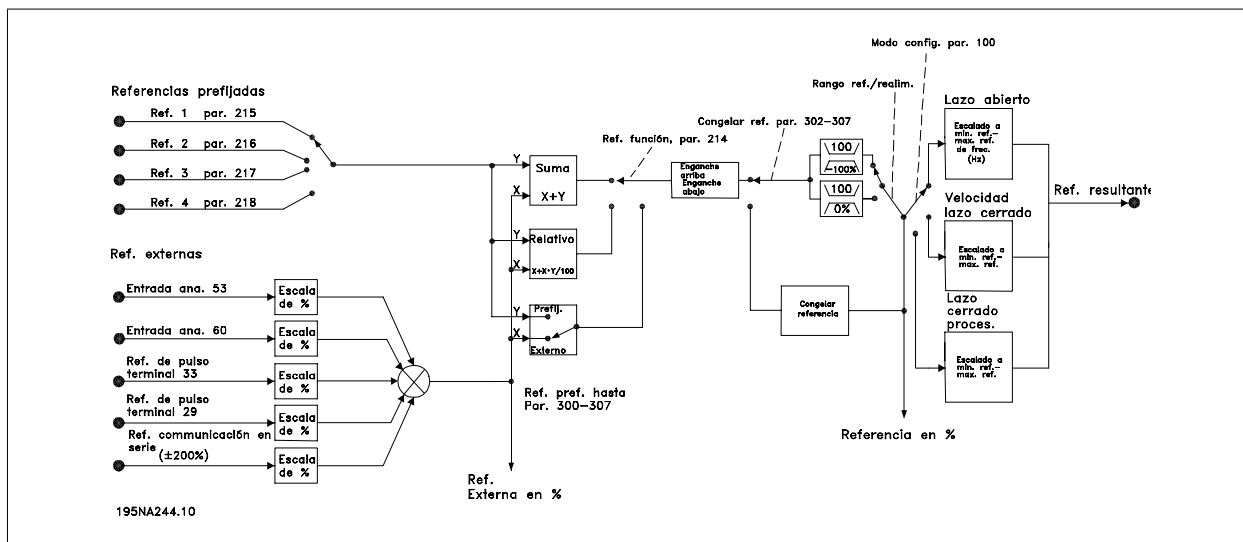
Es posible obtener simultáneamente las referencias internas y externas. En el parámetro 214 *Función de referencia* se puede elegir la manera de determinar cómo se suman las referencias internas a las externas.

También hay una referencia local independiente en el parámetro 003 *Referencia local*, en que la diferencia de resultado se ajusta con las teclas

[+/-]. Cuando se ha seleccionado la referencia local, los rangos de frecuencia de salida están limitados por el parámetro 201 *Frecuencia de salida mínima*, f_{MIN} y el parámetro 202 *Frecuencia de salida máxima*, f_{MAX} .

La unidad de la referencia local depende de la selección en el parámetro 100 *Configuración*.

4



203 Area de referencia

Valor:

- * Referencia mín. - Referencia máx. (mín - máx) [0]
- Referencia máx. - Referencia máx. (-máx - +máx) [1]

Función:

En este parámetro, se selecciona si la señal de referencia debe ser positiva o si puede ser tanto positiva como negativa. El límite mínimo puede ser un valor negativo, a menos que en el parámetro 100 *Configuración* se haya seleccionado *Velocidad, modo en lazo cerrado*. Debe seleccionar *Ref. mín. - Ref. máx.* [0], si se ha seleccionado *Proceso, modo en lazo cerrado* [3] en el parámetro 100 *Configuración*.

Descripción de opciones:

Seleccione el rango requerido.

204 Referencia mínima, Ref_{MIN}

Valor:

- Parám. 100 *Config.* = *Lazo abierto* [0]. -100.000,000 - parám. 205 Ref_{MAX} * 0,000 Hz
- Parám. 100 *Config.* = *Lazo cerrado* [1]/[3]. -Parám. 414 *Realimentación mín.* - parám. 205 Ref_{MAX} * 0,000 rpm/par 416

Función:

La referencia mínima es una expresión del valor más pequeño posible de la suma de todas las referencias. Si en el parámetro 100 *Configuración* se ha seleccionado *Velocidad, modo de lazo cerrado* [1] o *Proceso, modo de lazo cerrado* [3], la referencia mínima está limitada por el parámetro 414 *Realimentación mínima*. La referencia mínima se ignora si está activada la referencia local.

La unidad de la referencia puede definirse mediante la siguiente tabla:

Parám. 100 <i>Configuración</i>	Unidad
Lazo abierto [0]	Hz
Velocidad, modo de lazo cerrado [1]	rpm
Proceso, modo de lazo cerrado [3]	Parám. 416

Descripción de opciones:

La referencia mínima se ajusta si el motor debe funcionar a una velocidad mínima, independientemente de si la referencia de resultado es 0.

205 Referencia máxima, Ref_{MAX}

Valor:

- Parám. 100 *Config.* = *Lazo abierto* [0]. Parám. 204 Ref_{MIN} - 1000,000 Hz * 50,000 Hz
- Parám. 100 *Config.* = *Lazo cerrado* [1]/[3]. Parám. 204 Ref_{MIN} - Parám. 415 *Realimentación máx* * 50,000 rpm/par 416

Función:

La referencia máxima indica el valor más alto que puede tener la suma de todas las referencias. Si se selecciona *Lazo cerrado* [1]/[3] en el parámetro 100 *Configuración*, la referencia máxima no puede ser mayor que el valor en el parámetro 415 *Realimentación máxima*.

La referencia máxima se ignora si la referencia local está activada.

La unidad de la referencia puede definirse mediante la siguiente tabla:

Parám. 100 Configuración	Unidad
Lazo abierto [0]	Hz
Velocidad, modo de lazo cerrado [1]	rpm
Proceso, modo de lazo cerrado [3]	Parám. 416

Descripción de opciones:

La referencia máxima se ajusta si la velocidad del motor debe ser el valor máx. que puede ajustarse, independientemente de si la referencia de resultado es mayor que la referencia máxima.

206 Tipo de rampa

Valor:

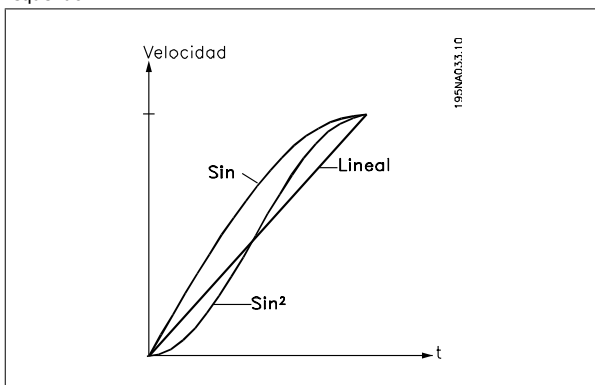
- * Lineal (LINEAL) [0]
- Curvado en S (S1) [1]
- Forma² senoidal (S 2) [2]

Función:

Se puede elegir entre un proceso de rampa lineal, curvado en S o senoidal S².

Descripción de opciones:

Seleccione el tipo de rampa según el proceso de aceleración/deceleración requerido.



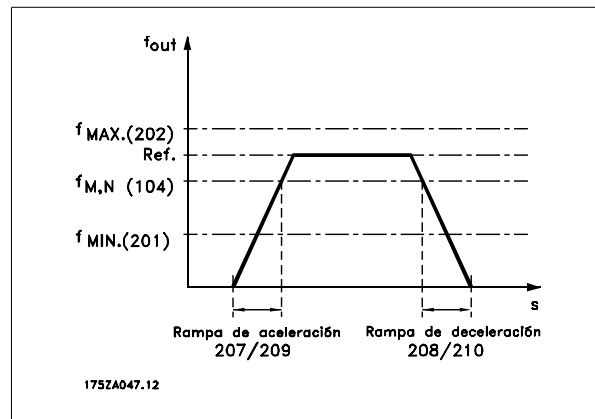
207 Tiempo de rampa de aceleración 1

Valor:

0,02 - 3600,00 seg * 3,00 seg

Función:

El tiempo de rampa de aceleración es el tiempo que se tarda en acelerar de 0 Hz hasta la frecuencia nominal del motor $f_{M,N}$ (parámetro 104 *Frecuencia del motor*, $f_{M,N}$). Se asume que la intensidad de salida no alcanza el límite de intensidad (ajustado en el parámetro 221 *Límite de intensidad* I_{LIM}).



Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo de aceleración requerido.

208 Tiempo de rampa de deceleración 1

Valor:

0,02 - 3600,00 seg * 3,00 seg

Función:

El tiempo de rampa de deceleración es el tiempo que se tarda en desacelerar desde la frecuencia nominal del motor $f_{M,N}$ (parámetro 104 *Frecuencia del motor*, $f_{M,N}$) hasta 0 Hz, siempre que no surja una sobretensión en el inversor debido al funcionamiento regenerativo del motor.

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo de deceleración requerido.

209 Tiempo de rampa de aceleración 2

Valor:

0,02 - 3600,00 seg * 3,00 seg

Función:

Consulte la descripción del parámetro 207 *Tiempo de rampa de aceleración 1*.

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo de aceleración requerido. Cambie de la rampa 1 a la rampa 2 activando la *Rampa 2* mediante una entrada digital.

210 Tiempo de rampa de deceleración 2

Valor:

0,02 - 3600,00 seg * 3,00 seg

Función:

Consulte la descripción del parámetro 208 *Tiempo de rampa de deceleración 1*.

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo de deceleración requerido. Cambie de la rampa 1 a la rampa 2 activando la *Rampa 2* mediante una entrada digital.

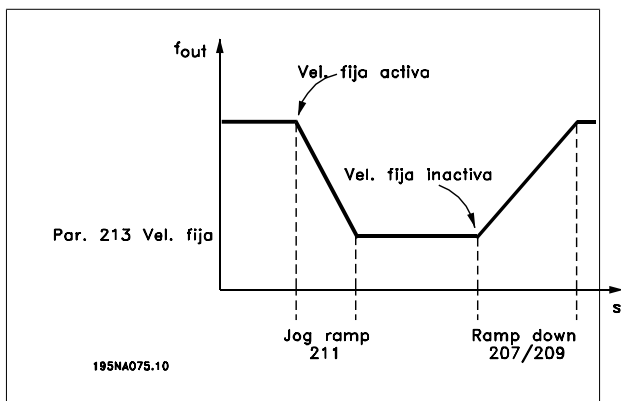
211 Tiempo de rampa de velocidad fija

Valor:

0,02 - 3600,00 seg * 3,00 seg

Función:

El tiempo de rampa de velocidad fija es el tiempo de aceleración o deceleración desde 0 Hz hasta la frecuencia nominal del motor $f_{M,N}$ (parámetro 104 *Frecuencia del motor*, $f_{M,N}$). Se asume que la intensidad de salida no alcanza el límite de intensidad (definido en el parámetro 221 *Límite de intensidad* I_{LIM}).



El tiempo de rampa de velocidad fija empieza si se da una señal de velocidad fija mediante el panel de control LCP, una de las entradas digitales o el puerto de comunicación serie.

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo de rampa requerido.

212 Tiempo rampa deceler. paro rápido

Valor:

0,02 - 3600,00 seg * 3,00 seg

Función:

El tiempo de rampa de deceleración de parada rápida es el tiempo que se tarda en desacelerar desde la frecuencia nominal del motor hasta 0 Hz, siempre que no haya una sobretensión en el inversor por el funcionamiento regenerativo del motor, y que la intensidad generada no sobrepase el límite de intensidad del parámetro 221 *Límite de intensidad I_{LIM}*. La parada rápida se activa mediante una de las entradas digitales o la comunicación serie.

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo de rampa de deceleración requerido.

213 Frecuencia de velocidad fija

Valor:

0,0 - Parám. 202 Frecuencia de salida máxima, f_{MAX} * 10,0 Hz

Función:

Frecuencia de velocidad fija f_{JOG} es una frecuencia de salida fija que suministra el convertidor de frecuencia al motor cuando la función de velocidad fija está activada. La velocidad fija se puede activar mediante las entradas digitales, la comunicación serie o el panel de control LCP, siempre que esté activada en el parámetro 015 *Velocidad fija local*.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia deseada.

4.4.2 Función de referencia

El ejemplo muestra cómo se calcula la referencia resultante cuando se utilizan *Referencias internas* junto con *Suma* y *Relativa* en el parámetro 214 *Función de referencia*. La fórmula para calcular la referencia resultante puede consultarse en la sección titulada *Todo acerca del FCD 300*. Consulte también el dibujo en *Manejo de referencias*.

Se han preajustado los siguientes parámetros:

Parám. 204 <i>Referencia mínima</i>	10 Hz
Parám. 205 <i>Referencia máxima</i>	50 Hz
Parám. 215 <i>Referencia interna</i>	15 %
Parám. 308 <i>Term. 53, entrada analógica</i>	Máx.
Parám. 309 <i>Term. 53, escalado mín.</i>	0 V
Parám. 310 <i>Term. 53, escalado máx.</i>	10 V

Cuando el parámetro 214 *Función de referencia* se ajusta en *Suma* [0] una de las *Referencias internas* preajustadas (par. 215-218) se suma a las referencias externas como un porcentaje del rango de referencia. Si se aplica al terminal 53 una tensión de entrada analógica de 4 V, la referencia resultante será la siguiente:

Parám. 214 *Función de referencia* = Suma [0]:

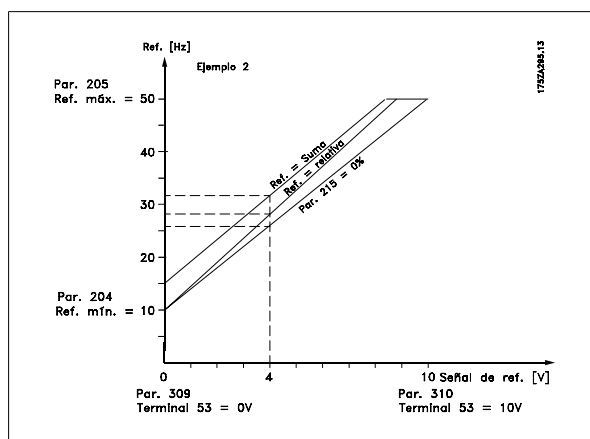
Parám. 204 <i>Referencia mínima</i>	10,0 Hz
Contribución de referencia a 4 V	16,0 Hz
Parám. 215 <i>Referencia interna</i>	6,0 Hz
Referencia resultante	32,0 Hz

Cuando el parámetro 214 *Función de referencia* se ajusta en *Relativa* [1] las *Referencias internas definidas* (par. 215-218) se suman como un porcentaje del total de referencias externas actuales. Si el terminal 53 se aplica a una tensión de entrada analógica de 4 V, la referencia resultante será la siguiente:

Parám. 214 *Función de referencia* = Relativa [1]:

Parám. 204 <i>Referencia mínima</i>	10,0 Hz
Efecto de referencia a 4 V	16,0 Hz
Parám. 215 <i>Referencia interna</i>	2,4 Hz
Referencia resultante	28,4 Hz

El gráfico muestra la referencia resultante en relación con la referencia externa, que varía de 0 a 10 V. Parámetro 214 *Función de referencia* se programa en *Suma* [0] y *Relativa* [1] respectivamente. También se muestra un gráfico en el que el parámetro 215 *Referencia interna* se ha programado en el 0 %.



214	Tipo de referencia
Valor:	
* Suma (SUMA)	[0]
Relativa (RELATIVA)	[1]
Externa sí/no (EXTERNA SI/NO)	[2]

Función:
Es posible definir cómo se suman las referencias internas a las demás referencias. Para este propósito, utilice *Suma* o *Relativa*. Con la función *In addition, using the Externa sí/no* es posible elegir si se debe cambiar entre las referencias externas e internas.
La referencias externas son la suma de la referencias analógicas, referencias de pulso y cualquier referencia de la comunicación serie.

Descripción de opciones:
Si se selecciona *Suma* [0], una de las referencias internas (parámetros 215-218 *Referencia interna*) se define como un porcentaje del rango de referencias ($Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$), sumado a las otras referencias externas.
Si se selecciona *Relativa* [1], una de las referencias internas (parámetros 215-218 *Referencia interna*) se define como un porcentaje de la suma de las referencias externas presentes.
Si se selecciona *Externa sí/no* [2], es posible cambiar mediante una entrada digital entre las referencias externas e internas. Las referencias internas son un valor de porcentaje del rango de referencias.



¡NOTA!
Si se selecciona Suma o Relativa, una de las referencias internas siempre estará activada. Si las referencias internas no deben tener ninguna influencia, es necesario ajustarlas en 0% (ajuste de fábrica).

215	Referencia interna 1 (REF. INTERNA 1)
216	Referencia interna 2 (REF. INTERNA 2)
217	Referencia interna 3 (REF. INTERNA 3)
218	Referencia interna 4 (REF. INTERNA 4)
Valor:	
-100,00% - +100,00%	* 0,00%
del rango de referencias/referencia externa	

Función:
Es posible programar hasta cuatro referencias internas en los parámetros 215-218 *Referencia interna*.
La referencia interna se indica como un porcentaje del valor ($Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$) o como porcentaje de otras referencias externas, dependiendo de la selección realizada en el parámetro 214 *Función de referencia*. La selección entre las referencias internas puede realizarse mediante las entradas digitales o la comunicación serie.

Ref. interna, msb	Ref. interna, lsb	
0	0	Ref. interna 1
0	1	Ref. interna 2
1	0	Ref. interna 3
1	1	Ref. interna 4

Descripción de opciones:
Ajustelas referencias internas que deben utilizarse como opciones.

219	Valor de enganche/ arriba- abajo
Valor:	
0,00 - 100% de una referencia dada	* 0,00%
Función:	

En este parámetro, se puede seleccionar el valor porcentual que se sumará o restará a las referencias controladas remotamente.
La referencia controlada remotamente es la suma de las referencias internas, referencias analógicas, referencias de pulso, y todas las referencias de comunicación serie.

Descripción de opciones:
Si *Enganche arriba* se activa mediante una entrada digital, el valor porcentual del parámetro 219 *Valor de enganche/arriba-abajo* se sumará a la referencia controlada remotamente.
Si *Enganche abajo* se activa mediante una entrada digital, el valor porcentual del parámetro 219 *Valor de enganche/arriba-abajo* se restará de la referencia controlada remotamente.

221	Límite de intensidad, I _{LIM}
Valor:	
0 - XXX,X % de par. 105	* 160 %
Función:	

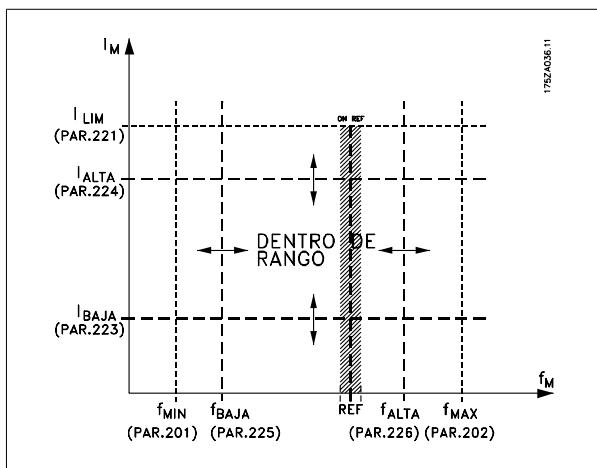
Aquí se ajusta la máxima intensidad de salida I_{LIM} . El valor ajustado en fábrica corresponde a la máxima intensidad de salida I_{MAX} . Si se va a utilizar este límite como protección del motor, utilice el valor de la intensidad nominal del motor. Si el límite de intensidad se ajusta por encima del 100% (intensidad de salida nominal del convertidor), $I_{INV.}$, éste sólo podrá manejar una carga intermitentemente, es decir, en períodos de tiempo cortos. Después de que la carga sea más alta que $I_{INV.}$, debe garantizarse que durante un período la carga sea más baja que $I_{INV.}$. Tenga en cuenta que si el límite de intensidad se ajusta en un valor inferior a $I_{INV.}$, el par de aceleración se reducirá en la misma proporción.

Descripción de opciones:
Ajuste la intensidad de salida máxima I_{LIM} requerida.

223	Advertencia: Intensidad baja, I _{LOW}
Valor:	
0,0 - parám. 224 <i>Advertencia: Alta intensidad, I_{HIGH}</i>	* 0,0 A
Función:	

Si la intensidad de salida cae por debajo del límite preajustado I_{LOW} , se emite una advertencia.
Los parámetros 223-228 *Funciones de advertencia* están desactivados durante la aceleración después de una orden de arranque, o después de una orden de parada y durante la parada. Las funciones de advertencia se activan cuando la frecuencia de salida ha alcanzado la referencia de resultado. Las salidas de señal se pueden programar para que se dé una señal de advertencia mediante el terminal 46 y la salida de relé.

Descripción de opciones:
El límite inferior de la señal de intensidad de salida I_{LAV} debe programarse en el rango de funcionamiento normal del convertidor de frecuencia.



224 Advertencia: Alta intensidad, I_{HIGH}

Valor:
0 - I_{MAX} * I_{MAX}

Función:
Si la intensidad de salida sobrepasa el límite ajustado I_{ALTO} se emite una alarma.

Los parámetros 223-228 *Funciones de advertencia* no funcionan durante la aceleración después de un comando de arranque, después de un comando de parada, o durante la parada. Las funciones de advertencia se activan cuando la frecuencia de salida ha alcanzado la referencia de resultado. Las salidas de señal se pueden programar para que se dé una señal de advertencia mediante el terminal 46 y la salida de relé.

Descripción de opciones:
El límite de señal superior de la intensidad de salida I_{ALTO} se debe programar dentro del rango de funcionamiento normal del convertidor de frecuencia. Consulte el dibujo en el parámetro 223 *Advertencia: Baja intensidad, I_{LOW}*.

225 Advertencia: Baja frecuencia, f_{LOW}

Valor:
0,0 - parám. 226 *Adver.: Alta frecuencia, f_{HIGH}* * 0,0 Hz

Función:
Si la frecuencia de salida cae por debajo del límite ajustado f_{LOW} se emite una alarma.

Los parámetros 223-228 *Funciones de advertencia* están desactivados durante la aceleración después de un comando de arranque, y después de un comando de parada o durante la parada. Las funciones de advertencia se activan cuando la frecuencia de salida ha alcanzado la referencia de resultado. Las salidas de señal pueden programarse para emitir una señal de advertencia mediante el terminal 46 y mediante la salida de relé.

Descripción de opciones:
El límite de señal inferior de la frecuencia de salida f_{LOW} debe programarse en el rango de funcionamiento normal del convertidor de frecuencia. Consulte el dibujo en el parámetro 223 *Advertencia: Intensidad baja, I_{LOW}*.

226 Advertencia: Alta frecuencia, f_{HIGH}

Valor:
Parám. 200 *Rango de frecuencia* = 0-132 Hz [0]/[1]. parám. 225 f_{LOW} - 132 Hz * 132,0 Hz
Parám. 200 *Rango de frecuencia* = 0-1000 Hz [2]/[3]. parám. 225 f_{LOW} - 1000 Hz * 132,0 Hz

Función:
Si la frecuencia de salida sobrepasa el límite ajustado f_{HIGH} se emite una alarma.
Los parámetros 223-228 *Funciones de advertencia* no funcionan durante la aceleración después de un comando de arranque, después de un comando de parada, o durante la parada. Las funciones de advertencia se activan cuando la frecuencia de salida ha alcanzado la referencia de resultado. Las salidas de señal pueden programarse para emitir una señal de advertencia mediante el terminal 46 y mediante la salida de relé.

Descripción de opciones:

El límite de señal superior de la frecuencia de salida f_{HIGH} se debe programar dentro del rango de funcionamiento normal del convertidor de frecuencia. Consulte el dibujo en el parámetro 223 *Advertencia: Intensidad baja, I_{LOW}*.

227 Advertencia: Baja retroalimentación, FB_{LOW}

Valor:
-100.000,000 - parám. *Adver.: FB_{ALTO}* * -4000.000

Función:
Si la señal de retroalimentación cae por debajo del límite preajustado R_{BAJO}, se emite una advertencia.

Los parámetros 223-228 *Funciones de advertencia* están desactivados durante la aceleración después de una orden de arranque, y de una orden de parada o durante la parada. Las funciones de advertencia se activan cuando la frecuencia de salida ha alcanzado la referencia de resultado. Las señales de salida pueden programarse para emitir una señal de advertencia mediante el terminal 46 y la salida de relé. Las unidades para la retroalimentación en bucle cerrado se programan en el parámetro 416 *Unidad de proceso*.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor requerido en el rango de retroalimentación (parámetro 414 *Realimentación mínima, FB_{MIN}*, y 415 *Realimentación máxima, FB_{MAX}*).

228 Advertencia: Alta retroalimentación, FB_{HIGH}

Valor:
Parám. *Adver.: FB_{BAJA}* -100.000,000 * 4000.000

Función:
Si la señal de retroalimentación sube por encima del límite preajustado R_{ALTO}, se emite una advertencia.

Los parámetros 223-228 *Funciones de advertencia* están desactivados durante la aceleración después de una orden de arranque, y de una orden de parada o durante la parada. Las funciones de advertencia se activan cuando la frecuencia de salida ha alcanzado la referencia de resultado. Las salidas de señal se pueden programar para que se dé una señal de advertencia mediante el terminal 46 y la salida de relé. Las unidades para la retroalimentación en bucle cerrado se programan en el parámetro 416 *Unidad de proceso*.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor requerido en el rango de retroalimentación (parámetro 414 *Realimentación mínima, FB_{MIN}*, y 415 *Realimentación máxima, FB_{MAX}*).

229 Bypass de frecuencia, ancho de banda

Valor:

0 (NO) - 100 Hz * 0 Hz

Función:

Algunos sistemas requieren que se eviten algunas frecuencias de salida debido a los problemas de resonancia mecánica de los mismos. En los parámetros 230-231 *Bypass de frecuencia* es posible programar estas frecuencias de salida. En este parámetro, se puede definir un ancho de banda para cada una de las frecuencias.

Descripción de opciones:

La frecuencia ajustada en este parámetro se basa en los parámetros 230 *Bypass de frecuencia 1* y 231 *Bypass de frecuencia 2*.

230 Bypass de frecuencia 1 (FREC. BYPASS 1)

231 Bypass de frecuencia 2 (FREC. BYPASS 2)

Valor:

0 -1000 Hz * 0,0 Hz

Función:

Algunos sistemas requieren que se eviten algunas frecuencias de salida debido a los problemas de resonancia de los mismos.

Descripción de opciones:

Introduzca las frecuencias que es necesario evitar. Consulte además el parámetro 229 *Bypass de frecuencia, ancho de banda*.



4.5 Grupo de parámetros 3-** Entradas y salidas

Entradas digitales	N.º terminal N.º parám.	18 302	19 303	27 304	29 305	33 307
Valor:						
Sin función	(SIN OPERACIÓN)	[0]	[0]	[0]	[0]	*[0]
Reset	(RESET)	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
Paro por inercia	(INERCIA)	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
Reset y paro por inercia inversa	(RESET E INERCIA INV.)	[3]	[3]	*[3]	[3]	[3]
Parada rápida inversa	(PARADA RAPIDA INV.)	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
Freno de CC inverso	(FRENO CC)	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]
Parada	(PARADA)	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]
Arranque	(ARRANQUE)	*[7]	[7]	[7]	[7]	[7]
Arranque de pulsos	(ARRANQUE DE PULSOS)	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]
Cambio de sentido	(CAMBIO SENTIDO)	[9]	*[9]	[9]	[9]	[9]
Arranque y cambio de sentido	(ARRANQ.+CAMB.SENT.)	[10]	[10]	[10]	[10]	[10]
Arranque adelante	(ARRANQUE ADELAN.,SI)	[11]	[11]	[11]	[11]	[11]
Arranque inverso	(ARRANQUE INVERSO, SI)	[12]	[12]	[12]	[12]	[12]
Velocidad fija	(VELOCIDAD FIJA)	[13]	[13]	[13]	*[13]	[13]
Mantener referencia	(MANTENER REFERENCIA)	[14]	[14]	[14]	[14]	[14]
Mantener frecuencia de salida	(MANTENER SALIDA)	[15]	[15]	[15]	[15]	[15]
Aceleración	(ACELERACIÓN)	[16]	[16]	[16]	[16]	[16]
Deceleración	(DECELERACIÓN)	[17]	[17]	[17]	[17]	[17]
Eganche arriba	(ENGANCHE ARRIBA)	[19]	[19]	[19]	[19]	[19]
Eganche abajo	(ENGANCHE ABAJO)	[20]	[20]	[20]	[20]	[20]
Rampa 2	(RAMPA 2)	[21]	[21]	[21]	[21]	[21]
Referencia interna, bit menos significativo	(REF. INTERNA, BIT MENOS SIGNIFI-CATIVO)	[22]	[22]	[22]	[22]	[22]
Referencia interna, BIT MÁS SIGNIFICATIVO	(REF. INTERNA, BIT MÁS SIGNIFICA-TIVO)	[23]	[23]	[23]	[23]	[23]
Ref. interna, sí	(REF. INTERNA, SI)	[24]	[24]	[24]	[24]	[24]
Parada precisa inversa	(PARADA PRECISA INV.)	[26]	[26]			
Arranque/parada precisos	(ARRANQUE/PARADA PREC.)	[27]	[27]			
Referencia de pulsos	(REF. PULSOS)				[28] ¹	[28]
Realimentación por pulsos	(REALIM. PULSOS)				[29] ¹	[29]
Entrada de pulsos	(ENTR. PULSOS)					[30]
Selección de ajuste, lsb	(CAMBIO AJUSTE, LSB)	[31]	[31]	[31]	[31]	[31]
Selección de ajuste, msb	(CAMBIO AJUSTE, MSB)	[32]	[32]	[32]	[32]	[32]
Reset y arranque	(RESET AND START)	[33]	[33]	[33]	[33]	[33]
Referencia de encoder	(REF. ENCODER)				[34] ²	[34] ²
Realimentación de encoder	(REALIM. ENCODER.)				[35] ²	[35] ²
Entrada de encoder	(ENTR. ENCODER)				[36] ²	[36] ²

¹ No se puede seleccionar si la opción Salida de pulsos está seleccionada en el parámetro 341 Salida digital terminal 46, ² Los ajustes son los mismos para los terminales 29 y 33.

Función:

En los parámetros 302-307 *Entradas digitales*, es posible elegir entre las distintas funciones activadas relativas a las entradas digitales (terminales 18-33).

Descripción de opciones:

Sin función se selecciona si el convertidor de frecuencia no debe reaccionar a señales transmitidas al terminal.

Reset reinicia el convertidor de frecuencia después de una alarma, pero no es posible reiniciar algunas alarmas (bloqueo por alarma) sin desconectar y volver a conectar la alimentación de red. Consulte la tabla de la

Lista de advertencias y alarmas. Reset se activa en el flanco de subida de la señal.

Paro por inercia inverso se utiliza para que el convertidor de frecuencia «suelte» el motor inmediatamente (los transistores de potencia se «apagan»), por lo que el motor gira libremente hasta detenerse. El "0" lógico lleva al paro por inercia.

Reset y paro por inercia inverso se utiliza para activar la inercia del motor junto con un reset. El «0» lógico conduce al paro por inercia y el reset del motor. Reset se activa en el flanco de bajada de la señal.

Parada rápida inversa se utiliza para activar la deceleración de parada rápida ajustada en el parámetro 212 *Tiempo de rampa de deceleración de parada rápida*. El «0» lógico conduce a una parada rápida.

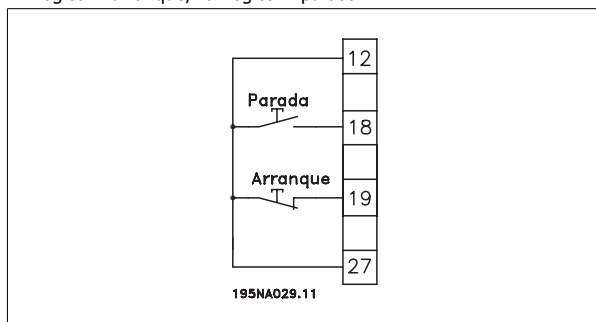
Freno de CC inverso se utiliza para parar el motor energizándolo con tensión de CC durante un espacio de tiempo; consulte los parámetros 126, 127 y 132 *Freno de CC*. Tenga en cuenta que esta función solo está activada si el valor de los parámetros 126 *Tiempo de frenado de CC* y 132 *Tensión de freno de CC* son distintos de 0. El "0" lógico lleva al frenado de CC.

Parada inversa: un «0» lógico significa que la velocidad del motor se reduce hasta pararlo mediante la rampa seleccionada.



Ninguno de los comandos de parada anteriores se debe utilizar como interruptores para reparaciones. Antes de comenzar las actividades de reparación, compruebe que se han desconectado todas las entradas de tensión y que ha transcurrido el tiempo necesario (4 minutos).

Arranque se selecciona si se requiere un comando de arranque/parada. "1" lógico = arranque, "0" lógico = parada.



Arranque de pulsos: si se aplica un pulso durante 14 ms como mínimo, el convertidor de frecuencia arranca el motor, siempre que no se haya dado un comando de parada. El motor se puede parar si se activa momentáneamente *Parada inversa*.

Cambio de sentido se utiliza para cambiar el sentido de rotación del eje del motor. El «0» lógico no produce el cambio de sentido. El '1' lógico llevará al cambio de sentido. La señal de inversión sólo cambia el sentido de giro, sin activar el arranque. Esta función no está activada en *Control de proceso, lazo cerrado*. Consulte además el parámetro 200 *Rangos/dirección de frecuencia de salida*.

Cambio de sentido y arranque se utiliza para el arranque/parada y la inversión con la misma señal. No se permite al mismo tiempo una orden de arranque activada. No se activa si se ha seleccionado *Control de proceso, lazo cerrado*. Consulte además el parámetro 200 *Rangos/dirección de frecuencia de salida*.

Arranque en el sentido de las agujas del reloj se utiliza si se quiere que el eje del motor solo gire en el sentido de las agujas del reloj al arrancar. No se debe utilizar con *Control de proceso, lazo cerrado*.

Arranque inverso se utiliza para que el eje del motor solo gire en el sentido contrario a las agujas del reloj al arrancar. No se debe utilizar con *Control de proceso, lazo cerrado*. Consulte además el parámetro 200 *Rangos/dirección de frecuencia de salida*.

Velocidad fija se utiliza para anular la frecuencia de salida y hacer uso de la frecuencia de velocidad fija del parámetro 213 *Frecuencia de velocidad fija*. Velocidad fija está activada independientemente de si se ha dado o no una orden de arranque, aunque está desactivada si se han activado *Paro por inercia*, *Parada rápida* o *Frenado de CC*.

Mantener referencia permite mantener la referencia actual. Ahora la referencia solo se puede cambiar mediante *Aceleración* y *Deceleración*. Si *Mantener referencia* está activada, se guardará después de una orden de parada o si hay un fallo de red.

Mantener salida permite mantener la frecuencia de salida actual (en Hz). Ahora, la frecuencia de salida solo se puede cambiar mediante *Aceleración* y *Deceleración*.



¡NOTA!

Si *Mantener salida* está activada, el convertidor solo se puede parar si se ha seleccionado *Inercia del motor*, *Parada rápida* o *Frenado de CC* mediante una entrada digital.

Aceleración y *Deceleración* se seleccionan si se requiere el control digital de la aceleración o deceleración. Esta función solo está activada si *Mantener referencia* o *Mantener frecuencia de salida* se han seleccionado.

Si *Aceleración* está activada, aumentarán la referencia o la frecuencia de salida y, si lo está *Deceleración*, disminuirán la referencia o la frecuencia de salida. La frecuencia de salida se cambia mediante los tiempos de rampa ajustados en los parámetros 209-210 *Rampa 2*.

Un pulso ("1" lógico alto al menos durante 14 ms y con un tiempo de mínimo de desactivación de 14 ms) producirá un cambio de velocidad del 0,1 % (referencia) o 0,1 Hz (frecuencia de salida). Ejemplo:

Term. 29	Term. 33	Mant. ref. / Mant. salida	Función
0	0	1	Sin cambio de velocidad
0	1	1	Aceleración
1	0	1	Deceleración
1	1	1	Deceleración

Mantener referencia se puede cambiar aunque se haya parado el convertidor de frecuencia. La referencia se guarda en caso de desconexión de la alimentación eléctrica

Enganche arriba/abajo se selecciona si el valor de referencia se va a incrementar o reducir en un valor de porcentaje programable ajustado en el parámetro 219 *Valor de enganche/arriba-abajo*.

Enganche abajo	Enganche arriba	Función
0	0	Sin cambio de velocidad
0	1	Incrementar valor en %
1	0	Reducir valor en %
1	1	Reducir valor en %

Rampa 2 se selecciona si se requiere el cambio entre la rampa 1 (parámetros 207-208) y la rampa 2 (parámetros 209-210). El "0" lógico lleva a la rampa 1 y el "1" lógico lleva a la rampa 2.

Referencia interna, bit menos significativo (lsb) y **Referencia interna, bit más significativo (msb)** hace posible seleccionar una de las cuatro referencias internas; consulte la siguiente tabla:

Ref. interna msb	Ref. interna lsb	Función
0	0	Ref. interna 1
0	1	Ref. interna 2
1	0	Ref. interna 3
1	1	Ref. interna 4

Referencia interna sí, se utiliza para cambiar entre la referencia de control remoto y la referencia interna. Se asume que está seleccionada Externa/ predeterminada [2] en el parámetro 214 *Función de referencia*. "0" lógico = están activadas las referencias controladas remotamente, "1" lógico = hay activada una de las cuatro referencias internas, que pueden consultarse en la tabla anterior.

Parada precisa inversa se selecciona para obtener una gran precisión cuando se repite un comando de parada. El "0" lógico significa que el motor se desacelera hasta la parada mediante la rampa seleccionada.

Arranque/parada precisos se selecciona para obtener una alta precisión cuando se repite un comando de arranque y parada.

Referencia de pulsos se selecciona si se aplica una secuencia de pulsos (frecuencia). 0 Hz corresponde al parámetro 204 *Referencia mínima, Ref_{MIN}*. La frecuencia ajustada en el parámetro 327/328 *Pulso máx. 33/29* se corresponde con el parámetro 205 *Referencia máxima Ref_{MAX}*. *Realimentación por pulsos* se selecciona si la señal de realimentación utilizada es una secuencia de pulsos (frecuencia). En el parámetro 327/328 *Pulso máx. 33/29* se ajusta la frecuencia máxima de realimentación por pulsos.

Entrada de pulsos se selecciona si un número determinado de pulsos debe conducir a una *Parada precisa*, consulte el parámetro 343 *Parada precisa* y el parámetro 344 *Valor de contador*.

Selección de ajuste, bit menos significativo (lsb) y *Selección de ajuste, bit más significativo (msb)* permiten elegir uno de los cuatro ajustes posibles. Sin embargo, es necesario que el parámetro 004 esté establecido en *Varios ajustes*.

Reset y arranque se puede utilizar como una función de arranque. Si hay 24 V conectados a la entrada digital, esto causará que el convertidor de frecuencia se reinicie, y el motor acelerará hasta la referencia interna.

Referencia de encoder se selecciona si se aplica una secuencia de pulsos (frecuencia). 0 Hz se corresponde al parámetro 204 *Referencia mínima, Ref_{MIN}*. La frecuencia ajustada en el parámetro 327/328 *Pulso máx. 33/29* se corresponde con el parámetro 205 *Referencia máxima Ref_{MAX}*. *Realimentación de encoder* se selecciona si la señal de realimentación utilizada es una secuencia de pulsos (frecuencia). En el parámetro 327/328 *Pulso máx. 33/29* se ajusta la frecuencia máxima de realimentación por pulsos.

Entrada de encoder se selecciona si un número determinado de pulsos debe conducir a la *Parada precisa*, consulte el parámetro 343 *Parada precisa* y el parámetro 344 *Valor de contador*.

Todos los ajustes del codificador se utilizan en relación con codificadores de pista doble con reconocimiento de dirección.

Pista A conectada al terminal 29.

Pista B conectada al terminal 33.

308 Terminal 53, tensión de entrada analógica

Valor:

- Sin función (NO) [0]
- * Referencia (referencia) [1]
- Realimentación (realimentación) [2]
- Vaivén (WOBB. DELTA FREQ [%]) [10]

Función:

En este parámetro, se puede seleccionar la función requerida que se conectará al terminal 53. El escalado de la señal de entrada se realiza en el parámetro 309 *Terminal 53, escalado mín.* y el parámetro 310 *Terminal 53, escalado máx.*

Descripción de opciones:

Sin funcionamiento [0]. Se selecciona si el convertidor no debe reaccionar a señales conectadas al terminal. *Referencia* [1]. Si se selecciona esta función, la referencia puede cambiarse mediante una señal de referencia analógica. Si hay señales de referencia conectadas a más de una entrada, dichas señales deben sumarse. Si hay una señal de realimentación de tensión conectada, seleccione *Realimentación* [2] en el terminal 53.

Vaivén [10]

La frecuencia de triángulo puede controlarse mediante la entrada analógica. Si se selecciona *DELTA FRE* como entrada analógica (par. 308 o par. 314), el valor seleccionado en el par. 702 equivale al 100% de la entrada analógica.

Ejemplo: entrada analógica = 4-20 mA, frecuencia triángulo par. 702 = 5 Hz → 4 mA = 0 Hz y 20 mA = 5 Hz. Si se selecciona esta función, consulte el Manual de vaivén MI28JXY para obtener más información.

309 Terminal 53, escalado mín.

Valor:

- 0,0 - 10,0 voltios
- * 0,0 voltios

Función:

Este parámetro se utiliza para ajustar el valor de señal que corresponde a la referencia mínima o la retroalimentación mínima, parámetro 204 *Referencia mínima, Ref_{MIN}* | 414 *Realimentación mínima, FB_{MIN}*.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor de tensión requerido. Por motivos de precisión, debe realizarse una compensación para pérdida de tensión en cables de señal largos. Si va a utilizarse la función de intervalo de tiempo (parámetros 317 *Intervalo de tiempo* y 318 *Función después de intervalo de tiempo*), el valor ajustado debe ser mayor de 1 Voltio.

310 Terminal 53, escalado máx.**Valor:**

0 - 10,0 voltios * 10.0 Voltios

Función:

Este parámetro se utiliza para ajustar el valor de señal que corresponde a la referencia máxima o la retroalimentación máxima, parámetro 205 *Referencia máxima, Ref_{MAX}* | 414 *Realimentación máxima, FB_{MAX}*.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor de tensión requerido. Por motivos de precisión, debe realizarse una compensación para pérdidas de tensión en cables de señal largos.

314 Terminal 60, intensidad de entrada analógica**Valor:**

Sin función (NO) [0]

Referencia (MANTENER REFERENCIA) [1]

* Realimentación (PULSE FEEDBACK) [2]

Vaivén (WOBB. DELTA FREQ [%]) [10]

Función:

Este parámetro permite elegir entre las distintas funciones disponibles para la entrada, terminal 60. El escalado de la señal de entrada se realiza en el parámetro 315 *Terminal 60, escalado mín.* y el parámetro 316 *Terminal 60, escalado máx.*

Descripción de opciones:

Sin funcionamiento [0]. Se selecciona si el convertidor no debe reaccionar a señales conectadas al terminal. *Referencia* [1]. Si se selecciona esta función, la referencia puede cambiarse mediante una señal de referencia analógica. Si hay señales de referencia conectadas a varias entradas, dichas señales deben sumarse.

Si se conecta una señal de realimentación de intensidad, seleccione *Realimentación* [2] en el terminal 60.

Vaivén [10]

La frecuencia de triángulo puede controlarse mediante la entrada analógica. Si se selecciona *DELTA FRE* como entrada analógica (par. 308 o par. 314), el valor seleccionado en el par. 702 equivale al 100% de la entrada analógica.

Ejemplo: entrada analógica = 4-20 mA, frecuencia triángulo par. 702 = 5 Hz → 4 mA = 0 Hz y 20 mA = 5 Hz. Si se selecciona esta función, consulte el Manual de vaivén MI28JXYX para obtener más información.

315 Escalado mín. Terminal 60**Valor:**

0,0 - 20,0 mA * 4,0 mA

Función:

En este parámetro puede ajustar el valor de señal que corresponderá a la referencia mínima o realimentación mínima, parámetro 204 *Referencia mínima, Ref_{MIN}* | 414 *Retroalimentación mínima, FB_{MIN}*.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor de intensidad requerido. Si se va a utilizar la función de intervalo de tiempo (parámetros 317 *Intervalo de tiempo* y 318 *Función después de intervalo de tiempo*) el valor ajustado debe ser superior a 2 mA.

316 Terminal 60, escalado máx.**Valor:**

0,0 - 20,0 mA * 20,0 mA

Función:

Este parámetro se utiliza para ajustar el valor de señal que debe corresponder al valor de referencia máxima, parámetro 205 *Referencia máxima, Ref_{MAX}*.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor de intensidad requerido.

317 Intervalo de tiempo**Valor:**

1 - 99 seg * 10 seg

Función:

Si el valor de la señal de referencia o realimentación conectada a uno de los terminales de entrada 53 o 60 cae por debajo del 50% del escalado mínimo durante un período de tiempo superior al seleccionado, se activará la función elegida en el parámetro 318 *Función después de intervalo de tiempo*. Esta función sólo está activada si en el parámetro 309 *Terminal 53, escalado mín.* se ha seleccionado un valor mayor de 1 voltio, o si en el parámetro 315 *Terminal 60, escalado mín.* se ha elegido un valor mayor de 2 mA.

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo requerido.

318 Función transcurrido el tiempo límite**Valor:**

* Sin función (SIN FUNCIONAMIENTO) [0]

Mantener frecuencia de salida (MANTENER SALIDA FREC.) [1]

Parada (parada) [2]

Velocidad fija (Velocidad fija) [3]

Velocidad máx. (MÁXIMA VELOCIDAD) [4]

Parada y desconexión (PARADA Y DESCONEXIÓN) [5]

Función:

Este parámetro permite elegir la función que se activará cuando ha transcurrido el intervalo de tiempo (parámetro 317 *Tiem. cero activo*). Si la función de intervalo de tiempo se activa a la vez que la función de intervalo de tiempo de bus (parámetro 513 *Función intervalo de tiempo de bus*), la función de intervalo de tiempo del parámetro 318 se activará.

Descripción de opciones:

La frecuencia de salida del convertidor de frecuencia ajustable puede ser:

- mantenerse en la frecuencia actual [1]
- ir a parada [2]
- ir a la frecuencia de velocidad fija [3]
- ir a la frecuencia de salida máxima [4]
- pararse y activar una desconexión [5]

319 Salida analógica terminal 42

Valor:

Sin función (Sin función)	[0]
Ref. externa mín.-máx. 0-20 mA (ref mín-máx = 0-20 mA)	[1]
Ref. externa mín.-máx. 4-20 mA (ref mín-máx = 4-20 mA)	[2]
Realiment. mín.-máx. 0-20 mA (fb mín-máx = 0-20 mA)	[3]
Realiment. mín.-máx. 4-20 mA (fb mín-máx = 4-20 mA)	[4]
Frecuencia de salida 0-máx. 0-20 mA (0-fmáx = 0-20 mA)	[5]
Frecuencia de salida 0-máx. 4-20 mA (0-fmáx = 4-20 mA)	[6]
* Intensidad de salida 0-I _{INV} 0-20 mA (0-iinv = 0-20 mA)	[7]
Intensidad de salida 0-I _{INV} 4-20 mA (0-iinv = 4-20 mA)	[8]
Potencia de salida 0-P _{M,N} 0-20 mA (0-Pnom = 0-20 mA)	[9]
Potencia de salida 0-P _{M,N} 4-20 mA (0-Pnom = 4-20 mA)	[10]
Temperatura del inversor 20-100 °C 0-20 mA (TEMP 20-100 C=0-20 mA)	[11]
Temperatura del inversor 20-100 °C 4-20 mA (TEMP 20-100 C=4-20 mA)	[12]

Función:

La salida analógica se puede utilizar para establecer un valor de proceso. Es posible elegir dos tipos de señales de salida, 0 - 20 mA y 4 - 20 mA. Si esta salida se utiliza para la tensión (0 - 10 V), es necesario instalar una resistencia de caída de 500 Ω al terminal común (terminal 55). Si la salida se utiliza como salida de intensidad, la impedancia resultante del equipo conectado no debe ser mayor de 500 Ω.

Descripción de opciones:

Sin función. Se selecciona si no se va a utilizar la salida analógica.

Ref externa_{MIN} - Ref_{MAX} 0-20 mA/4-20 mA.
Se genera una señal de salida proporcional al valor de referencia resultante en el intervalo Referencia mínima, Ref_{MIN} - Referencia máxima, Ref_{MAX} (parámetros 204/205).

FB_{MIN}-FB_{MAX} 0-20 mA/ 4-20 mA.
Se obtiene una señal de salida proporcional al valor de realimentación en el intervalo Realimentación mínima, FB_{MIN} - Realimentación máxima, FB_{MAX} (parámetros 414/415).

0-f_{MAX} 0-20 mA/4-20 mA.
Se genera una señal de salida proporcional a la frecuencia de salida en el intervalo 0 - f_{MAX} (parámetro 202 *Límite superior de frec. de salida, f_{MAX}*).

0 - I_{INV} 0-20 mA/4-20 mA.
Se obtiene una señal de salida proporcional a la intensidad de salida del intervalo 0 - I_{INV}

0 - P_{M,N} 0-20 mA/4-20 mA.
Se obtiene una señal de salida que es proporcional a la potencia de salida actual. 20 mA corresponde al valor ajustado en el parámetro 102 *Potencia del motor, P_{M,N}*.

0 - Temp._{MAX} 0-20 mA/4-20 mA.

Se obtiene una señal de salida que es proporcional a la temperatura del disipador actual. 0/4 mA corresponde a una temperatura del disipador inferior a 20 °C y 20 mA corresponde a 100 °C.

323 Relé 1-3 salida

Valor:

* Sin función (sin función)	[0]
Unidad lista (unidad lista)	[1]
Listo/sin advertencia (listo/sin adverten.)	[2]
En funcionamiento (EN MARCHA)	[3]
Func. en referencia, sin advertencia (EN REF./SIN ADVERT.)	[4]
En funcionamiento, sin advertencia (MARCHA/SIN ADVERT.)	[5]
Funcionando en rango, sin advertencia (EN RANGO/SIN ADVERT.)	[6]
Preparado, tensión de red en rango (LISTO/NO SOBRE-BAJA)	[7]
Alarma o advertencia (ALARMA O ADVERTENCIA)	[8]
Intens. mayor que límite intensidad, par. 221 (Límite de intensidad)	[9]
Alarma (ALARM)	[10]
Frecuencia de salida mayor que f _{BAJA} par. 225 (nivel alto de frec.)	[11]
Frecuencia de salida menor que f _{ALTA} par. 226 (nivel bajo de frec.)	[12]
Intensidad de salida mayor que I _{BAJA} par. 223 (nivel alto de inten.)	[13]
Intensidad de salida menor que I _{ALTA} par. 224 (nivel bajo de inten.)	[14]
Realim. mayor que FB _{BAJA} par. 227 (nivel alto de reali.)	[15]
Realim. menor que FB _{ALTA} par. 228 (nivel bajo de reali.)	[16]
Relé 123 (RELE 123)	[17]
Cambio de sentido (CAMBIO SENTIDO)	[18]
Advertencia térmica (ADVERTENCIA TERMICO)	[19]
Control local (MODO LOCAL)	[20]
Fuera de rango frecuen., par. 225/226 (fuera rango frec.)	[22]
Fuera de rango de intens. (fuera de rango de intensidad)	[23]
Fuera de rango de realim. (FUERA RANGO REALIM.)	[24]
Control de freno mecánico (Control de freno mecánico)	[25]
Bit de código de control 11 (BIT COD. CTRL.11)	[26]



Función:

La salida de relé se puede utilizar para dar el estado o advertencia actuales. Esta salida se activa (contacto 1–2) cuando se cumple una determinada condición.

Descripción de opciones:

Sin función. Se selecciona si el convertidor de frecuencia no debe reaccionar a señales.

Unidad lista, existe tensión de alimentación en la tarjeta de control del convertidor de frecuencia y éste está preparado para funcionar.

Listo/sin advertencia, el convertidor de frecuencia está preparado para funcionar, pero no se ha dado un comando de arranque. No hay advertencia.

En funcionamiento, se ha dado un comando de arranque.

Func. en referencia, sin advertencia velocidad según la referencia.

Funcionando, sin advertencia, se ha dado un comando de arranque. No hay advertencia.

Preparado, tensión de red en rango, el convertidor de frecuencia está preparado para funcionar; la tarjeta de control recibe tensión de red; y no hay señales de control activas en las entradas. La tensión de red está dentro de los límites de tensión.

Alarma o advertencia, la salida es activada por una alarma o advertencia.

Límite de intensidad, la intensidad de salida es mayor que el valor del parámetro 221 Límite de intensidad I_{LIM} .

Alarma, la salida está activada por una alarma.

Frecuencia de salida mayor que f_{BAJA} , la frecuencia de salida es mayor que el valor ajustado en el parámetro 225 *Advertencia: Baja frecuencia,* f_{BAJA} .

Frecuencia de salida menor que f_{ALTA} , la frecuencia de salida es menor que el valor ajustado en el parámetro 226 *Advertencia: Alta frecuencia,* f_{ALTA} .

Intensidad de salida mayor que I_{BAJA} , la intensidad de salida es mayor que el valor ajustado en el parámetro 223 *Advertencia: Baja intensidad,* I_{BAJA} .

Intensidad de salida menor que I_{ALTA} , la intensidad de salida es menor que el valor ajustado en el parámetro 224 *Advertencia: Alta intensidad,* I_{ALTA} .

Realim. mayor que FB_{BAJA} , el valor de realimentación es mayor que el valor ajustado en el parámetro 227 *Advertencia: Baja realimentación,* FB_{BAJA} .

Realim. menor que FB_{ALTA} , el valor de realimentación es menor que el valor ajustado en el parámetro 228 *Advertencia: Alta intensidad,* I_{ALTA} .

Relé 123 sólo se utiliza en relación con Profidrive.

Cambio de sentido, la salida de relé se activa cuando el sentido de giro del motor es de derecha a izquierda. Cuando el sentido de giro del motor es de izquierda a derecha, el valor es 0 V CC.

Advertencia térmica, si se sobrepasa el límite de temperatura en el motor o el convertidor de frecuencia, o desde un termistor conectado a una entrada digital.

Control local, si la salida está activada cuando el parámetro 002 *Control local/remoto,* *Control local* [1] está seleccionado.

Fuera de rango de frecuencia, la frecuencia de salida está fuera del rango de frecuencia programado en los parámetros 225 y 226.

Fuera de rango de intensidad, si la intensidad del motor está fuera del rango programado en los parámetros 223 y 224.

Fuera de rango de realimentación, si la señal de realimentación está fuera del rango programado en los parámetros 227 y 228.

Control de freno mecánico, permite controlar un freno mecánico externo (consulte la sección Control de freno mecánico en la Guía de Diseño).

Bit de código de control 11, bit 11 del código de control, la salida de relé se establecerá/restablecerá según el bit 11.

327 Pulso máx. 33**Valor:**

150 -110000 Hz * 5000 Hz

Función:

Este parámetro se utiliza para ajustar el valor de señal que corresponde al valor máximo ajustado en el parámetro 205 *Referencia máxima, Ref_{MAX}* o al valor de realimentación máximo ajustado en el parámetro 415 *Realimentación máxima, FB_{MAX}*.

Descripción de opciones:

Ajuste la referencia de pulso o la realimentación de pulso requerida que se conectará al terminal 33.

328 Pulso máx. 29**Valor:**

1000 -110000 Hz * 5000 Hz

Función:

Este parámetro se utiliza para ajustar el valor de señal que corresponde al valor máximo ajustado en el parámetro 205 *Referencia máxima, Ref_{MAX}* o al valor de realimentación máximo ajustado en el parámetro 415 *Realimentación máxima, FB_{MAX}*.

Descripción de opciones:

Ajuste la referencia de pulso o la realimentación de pulso requerida que se conectará al terminal 29.

341 Salida digital terminal 46**Valor:**

* Sin función (SIN OPERACION)	[0]
Valor [0] - [20] consulte el parámetro 323	
Referencia de pulsos (REF. PULSOS)	[21]
Valor [22] - [25] consulte el parámetro 323	
Real. de entrada de pulsos (REALIM. PULSOS)	[26]
Frecuencia de salida (SALIDA PULSO)	[27]
Intensidad de pulsos (INTENSIDAD DE PULSOS)	[28]
Potencia de pulsos (POTENCIA DE PULSOS)	[29]
Temperatura de pulsos (TEMPERATURA DE PULSOS)	[30]
Bit de código de control 12 (BIT COD. CTRL.12)	[31]

Función:

La salida digital se puede utilizar para dar el estado o advertencia actuales. La salida digital (terminal 46) proporciona una señal de 24 V CC cuando se cumple una determinada condición.

Descripción de opciones:

Referencia ext._{MIN} - Ref_{MAX} Par. 0-342.

Se obtiene una señal de salida que es proporcional al valor de referencia de resultado en el intervalo de referencia mínima, Ref_{MIN} - Referencia máxima, Ref_{MAX} (parámetros 204/205).

FB_{MIN}-FB_{MAX}Par. 0-342.

Se obtiene una señal de salida que es proporcional al valor de realimentación en el intervalo de realimentación mínima, FB_{MIN} - Realimentación máxima, FB_{MAX} (parámetro 414/415).

0-f_{MAX} Par. 0-342.

Se obtiene una señal de salida que es proporcional a la frecuencia de salida en el intervalo 0 - f_{MAX} (parámetro 202 *Límite superior de frecuencia de salida, f_{MAX}*).

0 - I_{INV} Par. 0-342.

Se obtiene una señal de salida que es proporcional a la intensidad de salida en el intervalo 0 - I_{INV}.

0 - P_{M,N} Par. 0-342.

Se obtiene una señal de salida que es proporcional a la potencia de salida actual. Par. 342 corresponde al valor ajustado en el parámetro 102 *Potencia del motor, P_{M,N}*.

0 - Temp._{MAX} Par. 0-342.

Se obtiene una señal de salida proporcional a la temperatura actual del disipador de calor. 0 Hz corresponde a una temperatura del disipador de calor inferior a los 20 °C, y 20 mA corresponde a 100 °C.

Bit de código de control 12, bit 12 del código de control. La salida digital se establecerá/restablecerá según el bit 12.

342	Terminal 46, escalado de pulsos máx.
Valor:	150 - 10000 Hz * 5000 Hz
Función:	
Este parámetro se utiliza para ajustar la frecuencia máxima de la señal de salida de pulsos.	
Descripción de opciones:	
Ajuste la frecuencia deseada.	

343	Función de parada precisa
Valor:	
* Parada de rampa precisa (normal)	[0]
Parada de contador con reset (Parada cont. reset)	[1]
Parada de contador sin reset (Parada cont. no reset)	[2]
Parada compensada con velocidad (Parada comp. vel.)	[3]
Parada de contador compensada con velocidad y reset (Parada cont. comp. vel. y reset)	[4]
Parada de contador compensada con velocidad sin reset (Parada cont. comp. vel. sin reset)	[5]

Función:
En este parámetro se selecciona la función de parada que se utilizará en respuesta a un comando de parada. Las seis selecciones de datos incluyen una rutina de parada precisa que asegura un alto nivel de precisión repetida.
Estas opciones combinan las funciones descritas a continuación.



¡NOTA!

Arranque de pulsos [8] no se puede utilizar con la función de parada precisa.

Descripción de opciones:
Parada de rampa normal[0] se selecciona para obtener una alta precisión repetida en el punto de parada.
Parada de contador. Una vez recibida una señal de arranque de pulsos, el convertidor sigue funcionando hasta recibir el número de pulsos programado por el usuario en el terminal de entrada 33. Así, una señal de

parada interna activa el intervalo de rampa de deceleración normal (parámetro 208).

La función de contador se activa (empieza a temporizar) en el fleco de la señal de arranque (cuando cambia de parada a arranque).

Parada compensada con velocidad. Para detener el motor exactamente en el mismo punto, con independencia de la velocidad actual, la señal de parada recibida se retrasará internamente cuando la velocidad sea menor que la máxima (ajustada en el parámetro 202).

Reset. *Parada de contador* y *Parada compensada con velocidad* se pueden combinar con o sin el reset.

Parada de contador con reset [1]. Después de cada parada precisa, el número de pulsos contados en la deceleración a 0 Hz se reinicia.

Parada de contador sin reset [2]. El número de pulsos contados en la deceleración a 0 Hz se calcula con el valor de contador del parámetro 344.

344	Valor de contador
Valor:	0 - 999999 * 100.000 pulsos
Función:	
En este parámetro, puede seleccionar el valor de contador utilizado en la función de parada precisa integrada (parámetro 343).	
Descripción de opciones:	
El ajuste de fábrica es 100.000 pulsos. La frecuencia más alta (máx. resolución) que puede registrarse en el terminal 33 es de 67,6 kHz.	

349	Retardo compensación de parada
Valor:	0 ms - 100 ms * 10 ms
Función:	
En este parámetro, el usuario puede seleccionar el tiempo de retardo del sistema (sensor, PLC, etc.). Si se utiliza la parada compensada con velocidad, el retardo en las distintas frecuencias tendrá un gran efecto en la manera que ocurra una parada.	
Descripción de opciones:	
El ajuste de fábrica es 10 ms. Esto significa que el retardo total del sensor, el PLC y otros equipos corresponderá a dicho ajuste.	



¡NOTA!

Sólo se puede utilizar en la parada compensada con velocidad.

4.6 Grupo de parámetros 4-** Funciones especiales

400 Función de freno

Valor:

* Off (no)	[0]
Freno con resistencia (Resistencia)	[1]
Freno de CA (FRENO CA)	[4]

Función:

Freno con resistencia 1 se selecciona si el convertidor de frecuencia tiene una resistencia conectada a los terminales 81 y 82. Se permite una tensión del circuito intermedio más alta durante el frenado funcionamiento regenerativo cuando hay conectada una resistencia de freno.

Freno de CA 4 se selecciona para mejorar el frenado sin utilizar resistencias de freno. Tenga presente que *Freno de CA 4* no es tan eficaz como *Freno con resistencia 1*.

Descripción de opciones:

Seleccione *Freno con resistencia 1* si hay una resistencia de freno conectada.

Seleccione *Freno de CA 4* si se producen cargas generadas a corto plazo. Consulte el parámetro 144 *Ganancia del freno CA* para ajustar este freno.


¡NOTA!

El cambio de opción no se activará hasta que no se haya desconectado y vuelto a conectar la tensión de alimentación eléctrica.

405 Función de reset

Valor:

* Reset manual (RESET MANUAL)	[0]
Reset autom. x 1 (AUTOMÁTICO x 1)	[1]
Reset autom. x 3 (AUTOMÁTICO x 3)	[3]
Reset autom. x 10 (AUTOMÁTICO x 10)	[10]
Reset en encendido (RESET AL ENCENDER)	[11]

Función:

Este parámetro permite seleccionar si el reinicio y el re arranque después de una desconexión deben realizarse manualmente, o si el convertidor de frecuencia ajustable debe reiniciarse y volver a arrancar automáticamente. Además, se puede seleccionar el número de veces que se intenta realizar el re arranque. El intervalo de tiempo entre cada intento se ajusta en el parámetro 406 *Tiempo de re arranque automático*.

Descripción de opciones:

Si se selecciona *Reset manual* [0], el reinicio debe efectuarse con la tecla [STOP/RESET], una entrada digital o la comunicación serie. Si el convertidor de frecuencia ajustable se debe reiniciar y re arrancar automáticamente después de una desconexión, seleccione el valor de dato [1], [3] o [10].

Si se selecciona *Reset al encender* [11], el convertidor de frecuencia ajustable se reinicia si se produce un fallo en relación con un fallo de red.



El motor puede arrancar sin advertencia previa.

406 Tiempo de re arranque automático

Valor:

0 - 10 seg * 5 seg

Función:

Este parámetro permite ajustar el período de tiempo desde la desconexión hasta que comienza la función de reinicio automático. Se presupone que se ha seleccionado el reinicio automático en el parámetro 405 *Función de reset*.

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo requerido.

409 Sobreintensidad de retardo de desconexión, I_{LIM}

Valor:

0 - 60 seg. (61=NO) * OFF

Función:

Cuando el convertidor de frecuencia ajustable detecta que la intensidad de salida ha llegado al límite I_{LIM} (parámetro 215 *Límite de intensidad*) y permanece en él durante el tiempo seleccionado, se produce una desconexión. Se puede utilizar para proteger la aplicación, al igual que ETR protegerá el motor, si se selecciona.

Descripción de opciones:

Seleccione el tiempo que el convertidor de frecuencia ajustable debe mantener la intensidad de salida en el límite I_{LIM} antes de desconectarse. En OFF, el parámetro 412 *Sobreintensidad de retardo de desconexión*, I_{LIM} está desactivado; es decir, no se producen desconexiones.

411 Frecuencia de conmutación

Valor:

3000 -14000 Hz * 4500 Hz

Función:

El valor ajustado determina la frecuencia de conmutación del inversor. Si la frecuencia de conmutación se cambia, puede ayudar a minimizar el posible ruido acústico procedente del motor.


¡NOTA!

La frecuencia de salida del convertidor de frecuencia no puede tener un valor superior a 1/10 de la frecuencia de conmutación.

Descripción de opciones:

Cuando el motor está en funcionamiento, la frecuencia de conmutación se ajusta en el parámetro 411 *Frecuencia de conmutación* hasta que se obtiene la frecuencia en que el motor hace el menor ruido posible.


¡NOTA!

La frecuencia de conmutación se reduce automáticamente en función de la carga. Consulte *Frecuencia de conmutación dependiente de la temperatura* en la sección *Condiciones especiales*.

413 Función de sobremodulación

Valor:

- Off (off) [0]
- * On (on) [1]

Función:

Este parámetro permite ajustar la función de sobremodulación de la tensión de salida.

Descripción de opciones:

No [0] significa que no hay sobremodulación de la tensión de salida, por lo que se evita el rizado del par en el eje del motor. Esto puede ser una función útil, por ejemplo, en máquinas rectificadores. Sí [1], significa que puede obtenerse una tensión de salida superior a la tensión de red (hasta el 5 %).

414 Realimentación mínima, FB_{MIN}

Valor:

- 100.000.000 - parám. 415 FB_{MAX} * 0.000

Función:

Los parámetros 414 *Realimentación mínima, FB_{MIN}* y 415 *Realimentación máxima, FB_{MAX}* se utilizan para escalar la indicación de la pantalla, asegurando con ello que se muestre la señal de retroalimentación en una unidad de proceso proporcional a la señal de la entrada.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor que va a mostrarse en la pantalla como el valor de señal de retroalimentación mínima en la entrada de retroalimentación seleccionada (parámetros 308/314 *Entradas digitales*).

415 Realimentación máxima, FB_{MAX}

Valor:

- FB_{MIN} -100.000,000 * 1500.000

Función:

Consulte la descripción del parám. 414 *Realimentación mínima, FB_{MIN}*.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor que se mostrará en la pantalla cuando se obtenga la máxima retroalimentación en la entrada de retroalimentación seleccionada (parámetros 308/314 *Entradas analógicas*).

416 Unidades de proceso

Valor:

- * Sin unidad (Sin unidad) [0]
- % (%) [1]
- ppm (ppm) [2]
- rpm (rpm) [3]
- bar (bar) [4]
- Ciclos/min (CICLO/mi) [5]
- Pulsos/seg (PULSO/s) [6]
- Unidades/seg (UNID/s) [7]
- Unidades/min (UNID/mi) [8]
- Unidades/hora (Unidades/hora) [9]
- °C (°C) [10]
- Pa (pa) [11]
- l/s (l/s) [12]
- m³/s (m3/s) [13]

- l/min (l/m) [14]
- m³/min. (m3/min) [15]
- l/h (l/h) [16]
- m³/h (m3/h) [17]
- Kg/seg (kg/s) [18]
- Kg/min (kg/min) [19]
- Kg/hora (kg/h) [20]
- Toneladas/min (T/min) [21]
- Toneladas/hora (T/h) [22]
- Metros (m) [23]
- Nm (nm) [24]
- m/s (m/s) [25]
- m/min (m/min) [26]
- °F (°F) [27]
- pulg WG (pulg WG) [28]
- gal/s (gal/s) [29]
- Pies³/s (pies3 /s) [30]
- Gal/min (gal/min) [31]
- Pies³/min. (Pies3/min) [32]
- Gal/hora (gal/h) [33]
- Pies³/h (Pies3/h) [34]
- Libras/seg (lb/s) [35]
- Libras/min (lb/min) [36]
- Libras/hora (lb/h) [37]
- Libras/pie (lb ft) [38]
- Pies/seg (pies/s) [39]
- Pies/min (pies/m) [40]
- Psi (Psi) [41]

Función:

Seleccione las unidades a mostrar en la pantalla. Las unidades pueden leerse cuando se ha conectado una unidad de control LCP, se ha seleccionado *Referencia [unidad]*[2] o *Realimentación [unidad]*[3] en uno de los parámetros 009-012 *Lectura de display*, y están en el modo display. Las unidades se utilizan en *Lazo cerrado* y como unidades de la Referencia mín./máx. y la Realimentación mín./máx.

Descripción de opciones:

Seleccione la unidad requerida para la señal de referencia/realimentación.

4.6.1 Controladores de FCD 300

El FCD 300 tiene dos controladores PID integrados, uno para regular la velocidad y otro para regular los procesos.

Velocidad y proceso requieren una señal de realimentación que vuelva a una entrada. Hay varios ajustes para ambos controladores PID que se efectúan en los mismos parámetros, aunque la selección del tipo de controlador tendrá efecto en las selecciones que se realicen en estos parámetros compartidos.

En el parámetro 100 *Configuración* es posible seleccionar el tipo de controlador, *Velocidad, modo en lazo cerrado* [1] o *Proceso, modo en lazo cerrado* [3].

La regulación de velocidad

Esta regulación de PID está optimizada para utilizarla en aplicaciones en que es necesario mantener una determinada velocidad del motor. Los parámetros específicos del controlador de velocidad son del 417 al 421.

Regulación de proceso

El controlador PID mantiene un modo de proceso constante (presión, temperatura, flujo, etc.) y ajusta la velocidad del motor a partir de la referencia/valor de referencia y la señal de realimentación.

4.6.2 Funciones PID

Unidad de referencia/realimentación

Cuando se selecciona *Control de velocidad, lazo cerrado* en el parámetro 100 *Configuración*, la unidad de referencia/realimentación siempre es rpm.

Cuando se selecciona *Control de de proceso, lazo cerrado* en el parámetro 100 *Configuración*, la unidad se define en el parámetro 416 *Unidades de proceso*.

Realimentación

Debe preestablecerse un rango de realimentación para ambos controladores. Al mismo tiempo, este rango de realimentación limita el posible rango de referencia, para que si la suma de todas las referencias cae fuera del mismo, la referencia quede limitada a dicho rango de realimentación. La señal de realimentación se debe conectar a un terminal del convertidor de frecuencia. Si se selecciona la realimentación en dos terminales a la vez, las dos señales se sumarán.

Utilice la siguiente descripción para determinar los terminales se que deben utilizar y qué parámetros se deben programar.

Tipo de realimenta- ción	Terminal	Parámetros
Par.	29, 33	305, 307, 327, 328
Tensión	53	308, 309, 310
CA	60	314, 315, 316

Puede realizarse una corrección de la pérdida de tensión en los cables de señal largos cuando se utilice un transmisor con una salida de tensión. Esto se realiza en el grupo de parámetros 300 *Escalado mín./máx.*

Un transmisor proporciona al controlador PID una señal de realimentación como expresión del modo real del proceso. La señal de realimentación varía a medida que cambia la carga del proceso.

Esto significa que hay una diferencia entre la referencia/valor de referencia y el modo real del proceso. Dicha diferencia se compensa por el controlador PID mediante la frecuencia de salida regulada de manera ascendente o descendente en relación con la diferencia entre la referencia/valor de referencia y la señal de realimentación.

El controlador PID integrado en el convertidor de frecuencia se ha optimizado para utilizarlo en aplicaciones de procesos. Esto significa que el convertidor de frecuencia tiene disponible una serie de funciones especiales.

Antes era necesario obtener un sistema que manejara estas funciones especiales instalando módulos de E/S adicionales, y programando el sistema. Con el convertidor de frecuencia, se evita la necesidad de instalar más módulos. Los parámetros específicos del controlador de proceso son del 437 al 444.

Los parámetros 414/415 *Realimentación mín./máx.* también deben preajustarse en unos valores en las unidades de proceso que correspondan a los valores de escalado mínimo y máximo que tengan las señales conectadas al terminal.

Máx.

En el parámetro 205 *Referencia máxima, Ref_{MAX}*, es posible preajustar una referencia máxima que escale la suma de todas las referencias, es decir, la referencia resultante.


La referencia mínima del parámetro 204 es una expresión del valor mínimo que puede tener la referencia resultante.

Todas las referencias se sumarán, y la suma será la referencia en relación con la que se realizará la regulación. Es posible limitar el rango de referencia a otro rango más pequeño que el de realimentación. Esto es una ventaja si se desea evitar un cambio no intencionado en una referencia externa, al hacer que la suma de las referencias se aleje del valor óptimo. El rango de referencia no puede sobrepasar el rango de realimentación. Si se desean referencias internas, pueden preajustarse en los parámetros 215 a 218 *Referencia interna*. Consulte *Función de referencia* y *Manejo de referencias*.

Si se utiliza una señal de intensidad como señal de realimentación, sólo se podrá utilizar la tensión como referencia analógica. Utilice la siguiente descripción para determinar los terminales se que deben utilizar y qué parámetros se deben programar.

Tipo de referencia	Terminal	Parámetros
Par.	29, 33	305, 307, 327, 328
Tensión	53	308, 309, 310
CA	60	314, 315, 316
Referencias internas		215-218
Referencia de bus	68+69	

Tenga en cuenta que la referencia de bus sólo se puede preajustar mediante la comunicación serie.



¡NOTA!
Es recomendable preajustar los terminales que no se utilicen en *Sin función* [0].

Límite de ganancia del diferenciador

Si ocurren variaciones muy rápidas en la señal de referencia o de realimentación en una aplicación, la diferencia entre la referencia/ajuste y el modo real del proceso también cambiará rápidamente. El diferenciador puede volverse entonces demasiado dominante. Esto se debe a que está reaccionando a la diferencia entre la referencia y el modo real del proceso, y cuanto más rápidamente cambia esta diferencia, más importante es la contribución de frecuencia del diferenciador. La frecuencia con que contribuye el diferenciador, por lo tanto, puede limitarse de manera que se preajuste un tiempo de diferenciación adecuado para cambios lentos y una contribución de frecuencia para cambios rápidos. Esto se realiza con el control de velocidad del parámetro 420 *Límite de ganancia de diferenciador PID de velocidad*, y el control de proceso del parámetro 443 *Límite de ganancia de diferenciador PID de proceso*.

Filtro de paso bajo

Si hay mucho ruido en la señal de realimentación, puede suprimirse mediante un filtro de paso bajo integrado. Se preajusta una constante de tiempo adecuada para el filtro de paso bajo.

Si el filtro de paso bajo se preajusta en 0,1 seg, la frecuencia de desconexión será de 10 RAD/seg, que corresponde a $(10/2 \times \pi) = 1,6$ Hz. Esto

significará que todas las corrientes/tensiones que varían más de 1,6 oscilaciones por segundo se perderán. En otras palabras, sólo habrá una regulación basada en una señal de realimentación que varíe en una frecuencia menor de 1,6 Hz. La constante de tiempo adecuada se puede seleccionar en *Control de velocidad* del parámetro 421 *Tiempo filtro paso bajo de PID de velocidad* y en *Control de proceso* del parámetro 444 *Tiempo filtro paso bajo de PID de proceso*.

Regulación inversa

En la regulación normal, la velocidad del motor aumenta cuando la referencia/valor de consigna es mayor que la señal de realimentación. Si es necesario realizar la regulación inversa, en la que la velocidad se reduce cuando la referencia/valor de consigna es mayor que la señal de realimentación, el parámetro 437 *Control normal/inverso de PID* debe programarse en Inverso.

Saturación

El controlador de proceso se preajusta en fábrica con una función de antisaturación activa. Esta función significa que cuando se alcance un límite de frecuencia, un límite de intensidad o un límite de tensión, el integrador se inicializará a la frecuencia que corresponda a la frecuencia de salida actual. Esto evita la integración de una diferencia entre la referencia y el modo real del proceso que no se puede desregularizar mediante un cambio en la velocidad. Esta función se puede dejar sin seleccionar en el parámetro 438 *Saturación de PID de proceso*.

Condiciones de arranque

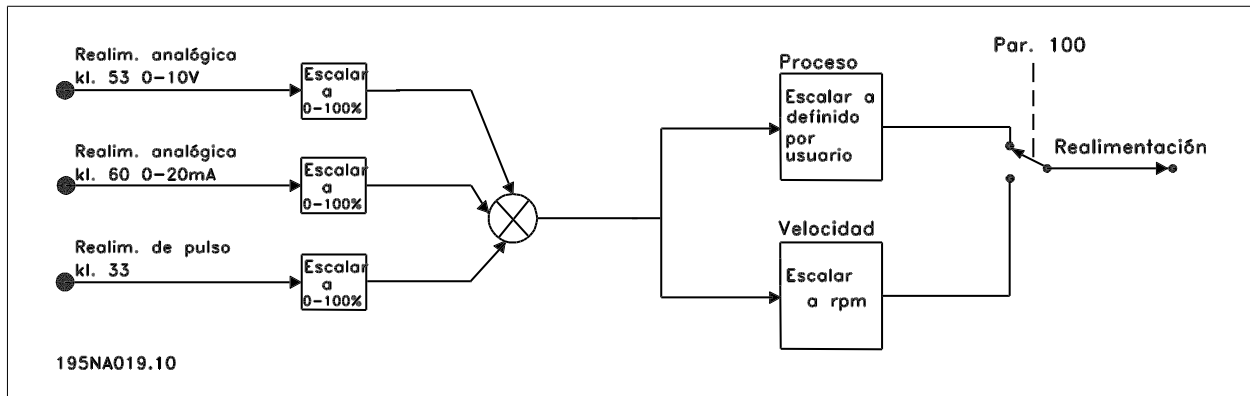
En algunas aplicaciones, el ajuste óptimo del controlador de proceso requiere que transcurra un largo período de tiempo antes de que se alcance la condición deseada del proceso. En estas aplicaciones, es recomendable definir una frecuencia de salida a la que el convertidor deba hacer funcionar el motor antes de que se active el controlador de proceso. Esto se realiza programando una frecuencia de arranque en el parámetro 439 *Frecuencia de arranque de PID de proceso*.



4.6.3 Manejo de realimentación

El manejo de la realimentación se representa en este diagrama de flujo.

Este diagrama muestra los parámetros y la manera en que pueden afectar al manejo de la realimentación. Es posible elegir entre señales de realimentación de tensión, intensidad o pulsos.



¡NOTA!

Los parámetros 417-421 sólo se utilizan si en el parámetro 100 *Configuración* se ha seleccionado *Velocidad, modo en lazo cerrado* [1].

417 Ganancia proporcional de PID

Valor:
0,000 (NO) - 1,000 * 0,010

Función:

La ganancia proporcional indica cuántas veces debe amplificarse el error (desviación entre la señal de realimentación y el valor de consigna deseado).

Descripción de opciones:

Se obtiene una regulación rápida a un valor elevado de amplificación, pero si ésta es demasiado alta, el proceso se puede volver inestable en el caso de modulación excesiva.

418 Tiempo de integral PID

Valor:
20,00 - 999,99 ms (1000 = NO) * 100 ms

Función:

El tiempo de integral determina cuánto tiempo tarda el controlador PID en corregir el error. Cuanto mayor es el error, más rápidamente aumenta la contribución de frecuencia del integrador. El tiempo de integral es el tiempo que necesita el integrador para lograr el mismo cambio que la ganancia proporcional.

Descripción de opciones:

Se obtiene una regulación rápida con un tiempo de integral corto. Sin embargo, si el espacio de tiempo es demasiado corto, el proceso se puede volver inestable. Si el tiempo de integral es demasiado largo, pueden producirse desviaciones importantes de la referencia requerida, porque el controlador de proceso tardará mucho tiempo en regular en caso de error.

419 Tiempo diferencial PID

Valor:
0,00 (NO) - 200,00 ms * 20,00 ms

Función:

El diferenciador no reacciona a un error constante. Sólo realiza una contribución cuando cambia el error. Cuanto más rápidamente cambia el error, mayor es la ganancia del diferenciador. La contribución es proporcional a la velocidad con que cambia el error.

Descripción de opciones:

Se obtiene un control rápido con un tiempo diferencial largo. Sin embargo, si el espacio de tiempo es demasiado largo, el proceso se puede volver inestable. Cuando el tiempo diferencial es 0 ms, la función D no está activada.

420 Límite de ganancia D PID

Valor:
5,0 - 50,0 * 5,0

Función:

Es posible limitar la ganancia proporcionada por el diferenciador. La ganancia D se incrementa a altas frecuencias, por lo que limitarla puede ser muy útil. Esto permite obtener un enlace D puro a bajas frecuencias y un enlace D constante a frecuencias altas.

Descripción de opciones:

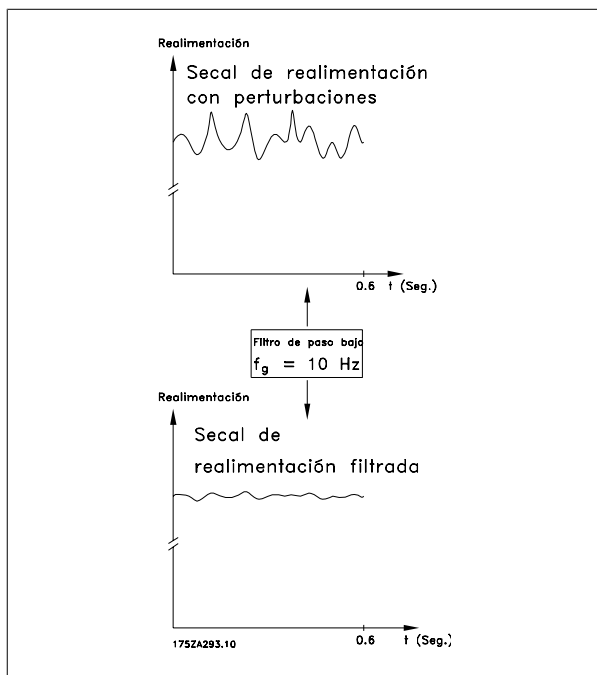
Seleccione el límite de ganancia requerido.

421 Filtro PID

Valor:
20 - 500 ms * 100 ms

Función:

El ruido en la señal de realimentación se amortigua con el filtro de paso bajo de primer orden para reducir el impacto del ruido en la regulación. Esto puede ser una ventaja, por ejemplo, si hay mucho ruido en la señal. Consulte el dibujo.



Descripción de opciones:

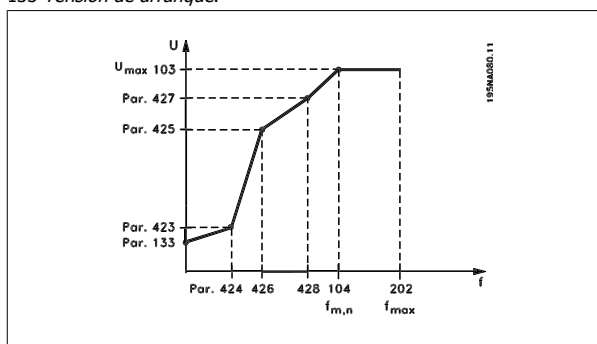
Si se programa una constante de tiempo (t) de 100 ms, la frecuencia de desconexión del filtro será de $1/0,1 = 10 \text{ RAD/seg}$, que corresponde a $(10 / 2 \times \pi) = 1,6 \text{ Hz}$. El controlador PID sólo regulará una señal de realimentación que varíe con una frecuencia menor de 1,6 Hz. Si esta señal varía en una frecuencia mayor de 1,6 Hz, el filtro de paso bajo la amortiguará.

423 Tensión U1

Valor:
0,0-999,0 V * par. 103

Función:

Los parámetros 423-428 se utilizan cuando en el parámetro 101 *Características de par* se ha seleccionado *Características de motor especial* [8]. Es posible determinar una característica U/f a partir de cuatro tensiones y tres frecuencias definibles. La tensión a 0 Hz se ajusta en el parámetro 133 *Tensión de arranque*.



Descripción de opciones:

Ajuste la tensión de salida (U1) que debe coincidir con la primera frecuencia de salida (F1), parámetro 424 *Frecuencia F1*.

424 Frecuencia F1

Valor:
0,0 - parám. Frecuencia F2 * Parám. Frecuencia del motor

Función:

Consulte el parámetro 423 *Tensión U1*.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia de salida (F1) que debe coincidir con la primera tensión de salida (U1), parámetro 423 *Tensión U1*.

425 Tensión U2

Valor:
0,0-999,0 V * par. 103

Función:

Consulte el parámetro 423 *Tensión U1*.

Descripción de opciones:

Ajuste la tensión de salida (U2) que debe coincidir con la segunda frecuencia de salida (F2), parámetro 426 *Frecuencia F2*.

426 Frecuencia F2

Valor:
Par. 424 *Frecuencia F1* - par. 428 *Frecuencia F3* * Par. 104 *Frecuencia del motor*

Función:

Consulte el parámetro 423 *Tensión U1*.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia de salida (F2) que debe coincidir con la segunda tensión de salida (U2), parámetro 425 *Tensión U2*.

427 Tensión U3

Valor:
0,0 - 999,0 V * par. 103

Función:

Consulte el parámetro 423 *Tensión U1*.

Descripción de opciones:

Ajuste la tensión de salida (U3) correspondiente a la tercera frecuencia de salida (F3), en el parámetro 428 *Frecuencia F3*.

428 Frecuencia F3

Valor:
Par. *Frec. F2* - 1000 Hz * Parám. Frecuencia del motor

Función:

Consulte el parámetro 423 *Tensión U1*.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia de salida (F3) que debe coincidir con la tercera tensión de salida (U3), en el parámetro 427 *Tensión U3*.

**iNOTA!**

Los parámetros 437-444 sólo se utilizan si en el parámetro 100 *Configuración* se ha seleccionado *Proceso, modo en lazo cerrado*. [3].

437 Regulación normal/inversa de PID**Valor:**

- * Normal (NORMAL) [0]
- Inverse (INVERSO) [1]

Función:

Es posible elegir si el controlador va a incrementar o reducir la frecuencia de salida, en caso de que haya una desviación entre la referencia/valor de consigna y el modo del proceso.

Descripción de opciones:

Si el convertidor de frecuencia debe reducir la frecuencia de salida cuando aumente la señal de realimentación, seleccione *Normal* [0]. Si el convertidor debe incrementar la frecuencia de salida cuando aumente la señal de realimentación, seleccione *Inverso* [1].

438 Saturación de PID**Valor:**

- No activo (DESACTIVAR) [0]
- * Activa (ACTIVAR) [1]

Función:

Es posible seleccionar si el controlador de proceso va a continuar regulando en una desviación aunque no sea posible aumentar o reducir la frecuencia de salida.

Descripción de opciones:

El ajuste de fábrica es *Sí* [1], que significa que el enlace de integración se inicializa respecto a la frecuencia real de salida, si se alcanza el límite de intensidad, el límite de tensión o la frecuencia máx./mín. El controlador de proceso no se volverá a activar hasta que el error sea cero o haya cambiado su signo. Seleccione *No* [0] si el integrador debe seguir integrando en la desviación, aunque no se pueda eliminar el error mediante dicho control.

**iNOTA!**

Si se selecciona *No* [0] significará que cuando la desviación cambie de signo, el integrador tendrá que integrar desde el nivel obtenido como resultado del error previo, antes de que se produzca cualquier cambio en la frecuencia de salida.

439 Frecuencia de arranque de PID de proceso**Valor:**

f_{MIN} - f_{MAX} (parámetros 201/202) * Parám. *Frecuencia mínima*, f_{MIN}

Función:

Cuando se recibe la señal de arranque, el convertidor de frecuencia reacciona como *Bucle abierto* y no cambia a *Bucle cerrado* hasta que se alcance la frecuencia de arranque programada. Esto permite ajustar una frecuencia que corresponde a la velocidad en que se realiza normalmente el proceso, lo que lleva a que se alcancen más rápidamente las condiciones requeridas del mismo.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia de arranque requerida.

**iNOTA!**

Si el convertidor de frecuencia está funcionando en el límite de intensidad antes de obtenerse la frecuencia de arranque requerida, el controlador del proceso no se activará. Para que el controlador se active siempre, la frecuencia de arranque debe descender hasta la frecuencia de salida requerida. Esto puede hacerse durante el funcionamiento.

440 Ganancia proporcional de PID de proceso**Valor:**

0,0 - 10,00 * 0,01

Función:

La ganancia proporcional indica el número de veces que debe aplicarse la desviación entre el valor de consigna y la señal de realimentación.

Descripción de opciones:

Se obtiene una regulación rápida con una ganancia alta, aunque si es excesiva, el proceso puede volverse inestable debido a la sobremodulación.

441 Tiempo de integral de PID de proceso**Valor:**

0,01 - 9999,99 (NO) * NO

Función:

El integrador proporciona un incremento de la ganancia a un error constante entre la referencia/valor ajustado y la señal de retroalimentación. Cuanto mayor es el error, más rápidamente se incrementa la contribución de frecuencia del integrador. El tiempo de integral es el que necesita el integrador para realizar el mismo cambio que la ganancia proporcional.

Descripción de opciones:

Se obtiene una regulación rápida con un tiempo de integración corto. Sin embargo, si este tiempo es insuficiente, puede volver el proceso inestable debido a la sobremodulación. Si el tiempo de integral es largo, pueden ocurrir desviaciones importantes del valor de consigna requerido, ya que el controlador tardará mucho en regular en relación con un error.

442 Tiempo diferencial de PID**Valor:**

0,00 (NO) - 10,00 seg * 0,00 seg

Función:

El diferenciador no reacciona a un error constante. Sólo proporciona una ganancia cuando cambia el error. Cuanto más rápidamente cambia la desviación, mayor es la ganancia del diferenciador. La ganancia es proporcional a la velocidad en que cambia la desviación.

Descripción de opciones:

Se obtiene una regulación rápida con un tiempo diferencial largo. Sin embargo, si el tiempo es demasiado largo, el proceso puede volverse inestable debido a la sobremodulación.

443 Límite de ganancia del diferencial de PID de proceso

Valor:
5,0 - 50,0 * 5,0

Función:

Es posible ajustar un límite para la ganancia del diferencial. La ganancia del diferencial se incrementa si hay cambios rápidos, por lo que puede ser ventajosa para limitar esta ganancia. Además, se obtiene una ganancia del diferencial pura en cambios lentos y una ganancia diferencial constante en cambios rápidos en la desviación.

Descripción de opciones:

Seleccione un límite de ganancia del diferencial.

444 Tiempo filtro paso bajo de PID de proceso

Valor:
0.02 - 10.00 * 0.02

Función:

El ruido de la señal de retroalimentación se amortigua por el filtro de paso bajo de primer orden, a fin de reducir el impacto del ruido en la regulación de proceso. Esto puede ser una ventaja, por ejemplo, si hay mucho ruido en la señal.

Descripción de opciones:

Seleccione la constante de tiempo requerida (t). Si se programa una constante de tiempo (t) of 0.1, la frecuencia de desconexión del filtro de paso bajo será de $1/0,1 = 10 \text{ RAD/seg.}$, que corresponde a $(10 / 2 \times \pi) = 1,6 \text{ Hz}$. Por tanto, el controlador de proceso sólo regula señales de retroalimentación con variación de frecuencia inferior a 1,6 Hz. Si esta señal varía en una frecuencia mayor de 1,6 Hz, el filtro de paso bajo la amortiguará.

445 Motor en giro

- Valor:**
- * Off (DESACTIVAR) [0]
 - Mismo sentido (Mismo sentido) [1]
 - Ambos sentidos (Ambos sentidos) [2]
 - Freno de CC y arranque (FRENO DE CC Y ARRANQUE) [3]

Función:

Esta función permite «engancharse» el eje de un motor en giro que ya no está bajo el control del convertidor de frecuencia ajustable, por ejemplo, debido a un corte de red. Se activa cada vez que se da una orden de arranque. Para que el convertidor de frecuencia ajustable pueda «engancharse» el eje del motor en giro, la velocidad del motor debe ser inferior a la frecuencia correspondiente del parámetro 202 *Frecuencia de salida máxima, f_{MAX}*

Descripción de opciones:

Seleccione Desactivado [0] si no se requiere esta función. Seleccione *Mismo sentido* [1] si el eje del motor solo debe rotar en el mismo sentido al conectarse. *Mismo sentido* [1] se debe seleccionar si en el parámetro 200 *Rangos de frecuencia de salida* se ha elegido *Sentido hora*. Seleccione *Ambos sentidos* [2] si el motor debe poder girar en ambos sentidos al conectarse.

Seleccione *Freno CC y arranque* [3] si el convertidor de frecuencia ajustable debe frenar el motor con el freno de CC primero, seguido del arranque. Se presupone que los parámetros 126-127/132 *Freno de CC* están seleccionados. En el caso de un elevado efecto de «autorrotación» (motor en giro), el convertidor de frecuencia no puede «engancharse» un motor en giro sin que se seleccione *Freno de CC y arranque*.

Limitaciones::

- Una inercia demasiado baja producirá una aceleración de la carga, lo que puede ser peligroso o impedir el enganche del motor en giro. En este caso, utilice el freno de CC.
- Si la carga resulta dirigida, por ejemplo, por el efecto de 'autorrotación' (motor en giro), la unidad puede desconectarse debido a sobretensión.
- El enganche del motor en giro no funciona a valores menores de 250 rpm.

451 Factor FFW de PID de velocidad

Valor:
0 - 500 % * 100 %

Función:

Este parámetro solo está activado cuando en el parámetro 100 *Configuración* se ha seleccionado *Control de velocidad, lazo cerrado*. La función FF envía una parte mayor o menor de la señal de referencia fuera del controlador PID, de manera que el controlador sólo tenga efecto en una parte de la señal de control. Todos los cambios en el valor ajustado tendrán un efecto inmediato en la velocidad del motor. El factor FF proporciona un gran dinamismo cuando cambia el valor de referencia y menor sobremodulación.

Descripción de opciones:

El % requerido del valor puede seleccionarse en el intervalo $f_{MIN} - f_{MAX}$. Se utilizan valores mayores de 100 % si las variaciones del valor ajustado son pequeñas.

452 Rango de controlador

Valor:
0 - 200 % * 10 %

Función:

Este parámetro sólo está activado cuando en el parámetro 100 *Configuración* se ha seleccionado *Control de velocidad, lazo cerrado*. El rango del controlador (ancho de banda) limita la salida del controlador PID como % de la frecuencia del motor $f_{M,N}$.

Descripción de opciones:

El % requerido del valor puede seleccionarse a partir de la frecuencia del motor $f_{M,N}$. Si se reduce el rango del controlador, las variaciones de la velocidad serán menores durante la adaptación inicial.

455 Control de rango de frecuencia

Valor:

- Desactivar [0]
- Activar [1]

Función:

Este parámetro se utiliza si se desea que la advertencia 35 *Fuera de rango de frecuencia* esté apagada en el display en el control de proceso en lazo cerrado. Este parámetro no tiene efecto en el código de estado ampliado.

Descripción de opciones:

Seleccione *Activar* [1] si desea que se lea en el display la advertencia 35 *Fuera de rango de frecuencia* si ocurre.

Seleccione *Desactivar* [0] si desea que no aparezca en el display la advertencia 35 *Fuera de rango de frecuencia* cuando ocurra.

456 Reducción tensión de freno

Valor:

0 -200 V * 0

Función:

El usuario ajusta la tensión en que se reducirá el nivel de resistencia del frenado. Sólo se activará si se ha seleccionado Freno con resistencia en el parámetro 400.

Descripción de opciones:

Cuanto mayor sea el valor de reducción, más rápido se reaccionará a una sobrecarga generativa. Sólo se debe utilizar si ocurren problemas de sobretensión en el circuito intermedio.



¡NOTA!

El cambio de opción no se activará hasta que no se haya desconectado y vuelto a conectar la tensión de alimentación eléctrica.

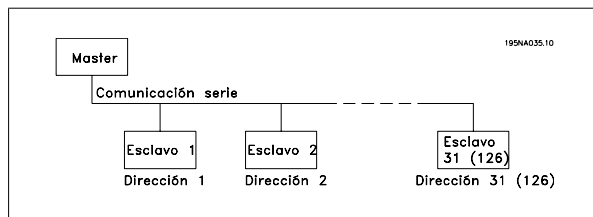
4.7 Comunicación serie

4.7.1 Protocolos

Todos los convertidores de frecuencia están equipados con un puerto RS 485 de forma estándar, que permite elegir entre dos protocolos distintos. Los dos protocolos que pueden seleccionarse en el parámetro 512 *Perfil de telegrama*, son:

- Protocolo Profidrive
- Protocolo FC de Danfoss

Para seleccionar el protocolo FC de Danfoss, el parámetro 512 *Perfil de telegrama* se debe ajustar en *Protocolo FC* [1].



4.7.2 Tráfico de telegramas

Telegramas de control y de respuesta

El tráfico de telegramas en un sistema de master-esclavo está controlado por el master. Es posible conectar hasta 31 esclavos a un master, a menos que se utilicen repetidores. Si se emplean repetidores, pueden conectarse hasta 126 esclavos a un master.

El master envía telegramas constantemente dirigidos a los esclavos y espera a recibir los telegramas de respuesta de éstos. El tiempo de respuesta del esclavo es de 50 ms como máximo.

Sólo el esclavo que ha recibido un telegrama sin errores enviado a su dirección puede enviar un telegrama de respuesta.

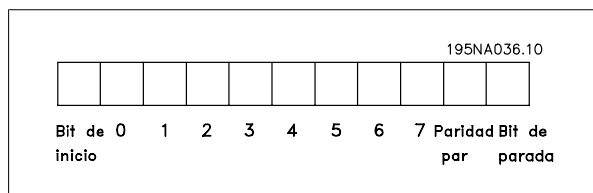
Transmisión repetida

El master puede enviar el mismo telegrama simultáneamente a todos los esclavos conectados al bus. Durante esta comunicación de transmisión repetida, el esclavo no envía telegramas de respuesta al master en relación con la correcta recepción del telegrama. La comunicación de trans-

misión repetida se ajusta en formato de dirección (ADR), consulte *Estructura del telegrama*.

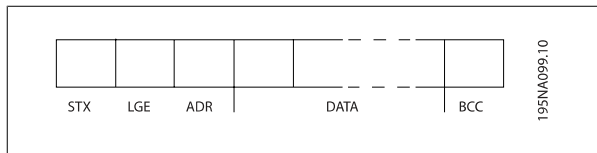
Contenido de un carácter (byte)

Cada carácter transferido empieza con un bit de inicio. Después se transfieren 8 bits de datos, que corresponden a un byte. Cada carácter queda asegurado mediante un bit de paridad, que se ajusta en "1" cuando se llega a la paridad (es decir, cuando hay el mismo número de unos en total en los 8 bits de datos y en el bit de paridad). Un carácter se completa con un bit de parada, por lo que consiste en 11 bits en total.



4.7.3 Estructura de telegramas

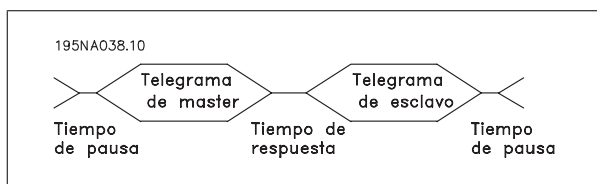
Cada telegrama empieza con un carácter de inicio (STX) = 02 Hex, seguido de un byte que indica la longitud del telegrama (LGE) y otro byte que indica la dirección del convertidor de frecuencia (ADR). Después, hay un número de bytes de datos (variable, dependiendo del tipo de telegrama). El telegrama se completa con un byte de control de datos (BCC).



Temporización del telegrama

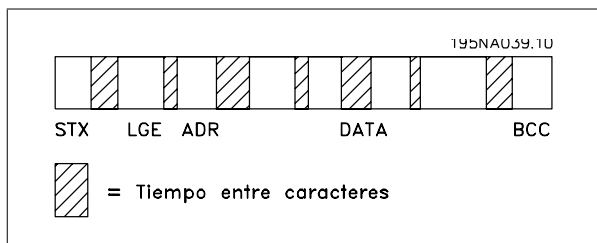
La velocidad de comunicación entre un maestro y un esclavo depende de la velocidad en baudios. La velocidad en baudios del convertidor de frecuencia debe ser la misma que la del maestro, y se puede seleccionar en el parámetro 501 *Velocidad en baudios*.

Después de un telegrama de respuesta de un esclavo, debe haber una pausa de 2 caracteres (22 bits) como mínimo antes de que el maestro pueda enviar otro telegrama. A una velocidad de 9600 baudios, la pausa debe ser de 2,3 ms como mínimo. Cuando el maestro haya completado el telegrama, el tiempo de respuesta del esclavo al maestro será de 20 ms como máximo, y habrá una pausa de al menos 2 caracteres.



- Tiempo de pausa, mín.: 2 caracteres
- Tiempo de respuesta, mín.: 2 caracteres
- Tiempo de respuesta, máx.: 20 ms

El tiempo entre los caracteres individuales en un telegrama no puede ser más de 2 caracteres, y el telegrama se debe completar en 1,5 veces x tiempo nominal de telegrama. A una velocidad de 9600 baudios y una longitud del telegrama de 16 bytes, el telegrama se completará en 27,5 mseg.



Longitud del telegrama (LGE)

La longitud de un telegrama es el número de bytes de datos más el byte de dirección ADR, más el byte de control de datos BCC.

La longitud de un telegrama de 4 bytes es:

$$LGE = 4 + 1 + 1 = 6 \text{ bytes}$$

La longitud de un telegrama de 12 bytes es:

$$LGE = 12 + 1 + 1 = 14 \text{ bytes}$$

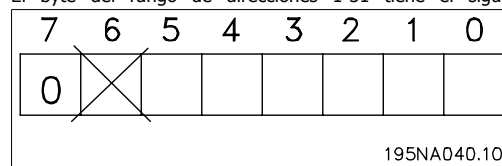
La longitud de los telegramas que contienen textos es de 10+n bytes. El 10 representa los caracteres fijos, mientras que 'n' es variable (dependiendo de la longitud del texto).

index-term> Dirección del convertidor de frecuencia (ADR)

Se utilizan dos formatos de dirección distintos, y el rango de direcciones del convertidor de frecuencia puede ser 1-31 o 1-126.

1. Formato de dirección 1-31

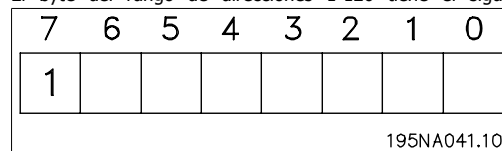
El byte del rango de direcciones 1-31 tiene el siguiente perfil:



- Bit 7 = 0 (uso de formato 1-31 activado)
- Bit 6 no se utiliza
- Bit 5 = 1: Difusión, los bits de dirección (0-4) no se utilizan
- Bit 5 = 0: Sin difusión
- Bit 0-4 = Dirección del convertidor de frecuencia, 1-31

2. Formato de dirección 1-126

El byte del rango de direcciones 1-126 tiene el siguiente perfil:

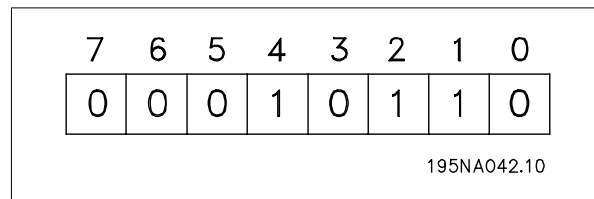


- Bit 7 = 1 (formato de dirección 1-126 activado)
- Bit 0-6 = Dirección del convertidor de frecuencia, 1-126
- Bit 0-6 = 0 Difusión

El esclavo envía el byte de dirección sin cambios en el telegrama de respuesta al maestro.

Ejemplo:

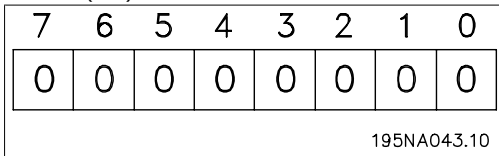
Escritura a un convertidor con la dirección 22 (16H) y con el formato de dirección 1-31:



Byte de control de datos (BCS)

En este ejemplo se explica el byte de control de datos:

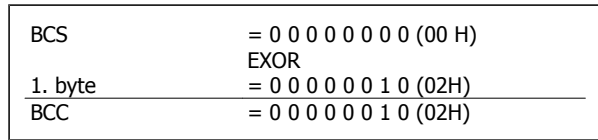
Antes de que se reciba el primer byte del telegrama, la suma de control calculada (BCS) es 0.



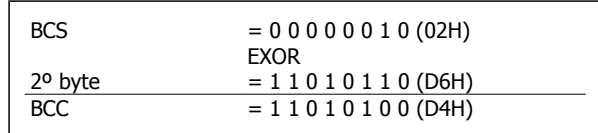
Cuando el primer byte (02H) se haya recibido:

BCS = BCC EXOR «primer byte»

(EXOR = O exclusivo)



Cada byte subsiguiente se direcciona con BCS EXOR y produce un nuevo BCC, p. ej:

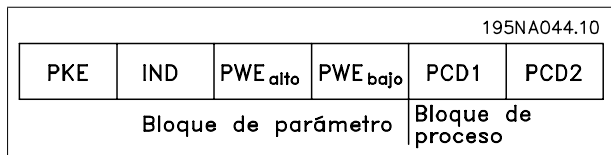


4

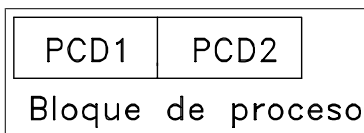
4.7.4 Carácter del valor (byte)

La estructura de los bloques de datos depende del tipo de telegrama. Hay tres tipos de telegrama, y cada tipo corresponde tanto a los telegramas de control (maestroesclavo) como a los de respuesta (esclavomaestro). Los tres tipos son los siguientes:

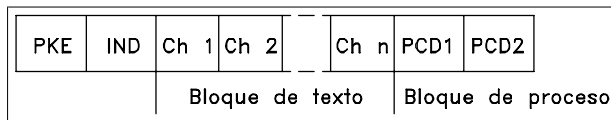
- Bloque de parámetros, utilizado para transferir parámetros entre un maestro y un esclavo. El bloque de datos está formado por 12 bytes (6 palabras) y también contiene el bloque de proceso.



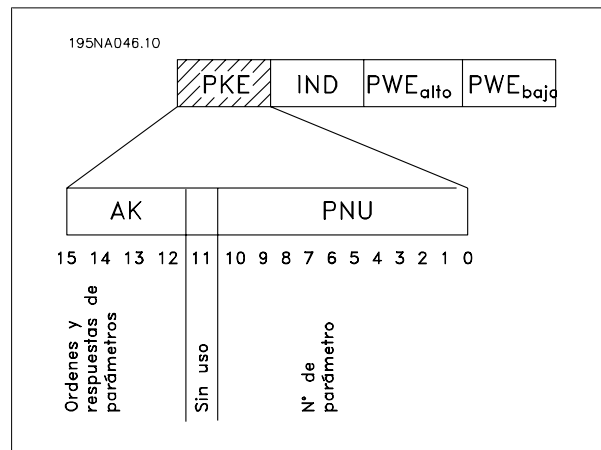
- El bloque de proceso está formado por un bloque de datos de cuatro bytes (2 códigos) y contiene:
 - Código de control y Valor de referencia
 - Código de estado y frecuencia de salida actual (de esclavo a maestro)



- El bloque de texto, utilizado para leer o escribir texto mediante el bloque de datos.



Comandos de parámetros y respuestas (AK).



Los bits n.º 12-15 se utilizan para transferir los comandos de parámetros del maestro al esclavo, y las respuestas procesadas del esclavo de vuelta al maestro.

Comandos de parámetros maestroesclavo					
Bit n.º	15	14	13	12	Comando de parámetro
	0	0	0	0	Ningún comando
	0	0	0	1	Leer valor de parámetro
	0	0	1	0	Escribir valor de parámetro en RAM (palabra)
	0	0	1	1	Escribir valor de parámetro en RAM (doble palabra)
	1	1	0	1	Escribir valor de parámetro en RAM y EEPROM (doble palabra)
	1	1	1	0	Escribir valor de parámetro en RAM y EEPROM (palabra)
	1	1	1	1	Leer/escribir texto

Respuesta esclavomaestro					
Bit n.º	15	14	13	12	Respuesta
	0	0	0	0	Sin respuesta
	0	0	0	1	Valor de parámetro transferido (palabra)
	0	0	1	0	Valor de parámetro transferido (doble palabra)
	0	1	1	1	El comando no se puede ejecutar
	1	1	1	1	Texto transferido

Si el comando no se puede realizar, el esclavo envía esta respuesta: 0111 *Comando no puede ejecutarse* y da el siguiente informe de fallo en el valor de parámetro (PWE):

Respuesta (0111) Informe de fallo	
0	El n.º de parámetro utilizado no existe
1	No hay acceso de escritura para el parámetro definido
2	El valor de dato excede los límites del parámetro
3	El subíndice utilizado no existe
4	El parámetro no es de tipo matriz
5	El tipo de datos no coincide con el parámetro definido
17	No es posible cambiar los datos del parámetro definido en el modo actual del convertidor de frecuencia. Algunos parámetros solo se pueden cambiar cuando el motor está parado
130	No hay acceso de bus al parámetro definido
131	No es posible cambiar los datos porque se ha seleccionado el Ajuste de fábrica

Número de parámetro (PNU)

Los bits n.º 0-10 se utilizan para transferir el número de los parámetros. La función de cada parámetro se explica en las descripciones de la sección titulada *Programación*.

Índice



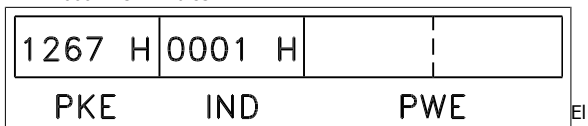
El índice se utiliza con el número de parámetro para el acceso de lectura/escritura a los parámetros con índice, por ejemplo, el parámetro 615 *Código de error*. El índice está formado de 2 bytes, bajo y alto, aunque sólo se utiliza el byte bajo.

Ejemplo - Índice:

El primer código de error (índice [1]) en el parámetro 615 *Código de error* se debe leer.

PKE = 1267 Hex (leer parámetro 615 *Código de error*.)

IND = 0001 Hex - Índice n.º 1.



El convertidor de frecuencia responderá en el bloque de valor de parámetro (PWE) con un valor de código de fallo de 1 a 99. Consulte *Resumen de advertencias y alarmas* para identificar el código de fallo.

Valor de parámetro (PWE)



El bloque de valor de parámetro consta de 2 palabras (4 bytes) y el valor depende del comando definido (AK). Si el maestro solicita un valor de parámetro, el bloque PWE no contendrá un valor.

Si desea que el maestro cambie un valor de parámetro (escritura), el nuevo valor se escribe en el bloque PWE y se envía al esclavo.

Si el esclavo responde a una solicitud de parámetro (comando de lectura), el valor de parámetro actual en el bloque PWE se transfiere y devuelve al maestro.

Si un parámetro no contiene un valor numérico aunque sí varias opciones de datos, por ejemplo, el parámetro 001 *Idioma* en que [0] corresponde a *Inglés* y [3] corresponde a *Danés*, el valor de dato se seleccionará escribiéndolo en el bloque PWE. Consulte Ejemplo - Selección de un valor de dato.

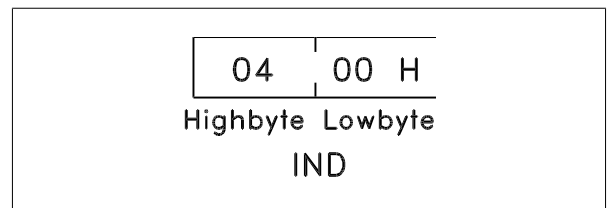
Mediante la comunicación serie, sólo se pueden leer parámetros que tengan el tipo de dato 9 (cadena de texto). Parámetro 621 - 635 *Datos de la placa de características* es el tipo de datos 9. Por ejemplo, en el parámetro 621 *Tipo de convertidor* se puede leer el tamaño de la unidad y su rango de tensión de red.

Cuando se transfiere una cadena de texto (lectura) la longitud del telegrama varía, ya que el texto puede tener distinta longitud. La longitud del telegrama se define en el segundo byte, denominado LGE.

Para que se pueda leer un texto mediante el bloque PWE, el comando de parámetro (CG) debe ajustarse en 'F' Hex.

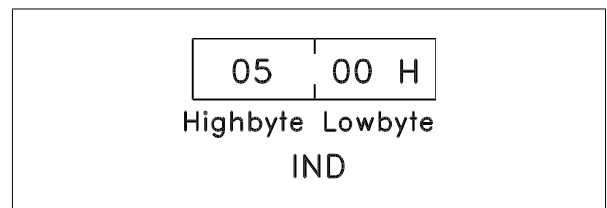
El carácter de índice se utiliza para indicar si se trata de un comando de lectura o de escritura.

En el comando de lectura el índice debe tener el siguiente formato:



Algunos convertidores de frecuencia tienen parámetros en los que se puede escribir texto. Para que se pueda escribir texto mediante el bloque PWE, el comando de parámetro (AK) debe estar ajustado en 'F' Hex.

En un comando de escritura, el texto debe tener el siguiente formato:



Tipos de datos admitidos por el convertidor de frecuencia:

Tipos de datos	Descripción
3	Entero 16
4	Entero 32
5	Sin signo 8
6	Sin signo 16
7	Sin signo 32
9	Cadena de texto

"Sin signo" significa que el telegrama no tiene ningún signo de operación.

4

Ejemplo - Escritura de un valor de parámetro:

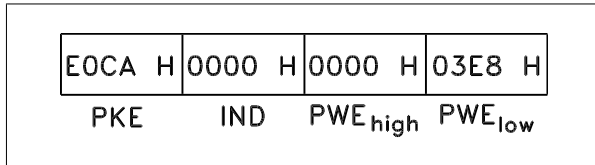
Parámetro 202 *Frecuencia de salida máxima, f_{MAX}* debe cambiar a 100 Hz. Este valor se debe recuperar después de un fallo de red, por lo que se escribe en EEPROM.

PKE = E0CA Hex - Escritura del parámetro 202 *Frecuencia de salida máxima, f_{MAX}*

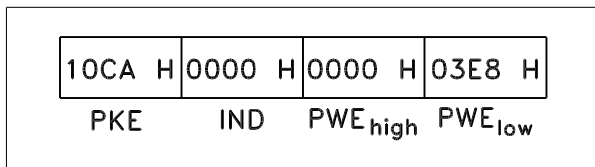
IND = 0000 Hex

PWE_{HIGH} = 0000 Hex

PWE_{LOW} = 03E8 Hex - Valor de datos 1000, correspondiente a 100 Hz, consulte la conversión.



La respuesta del esclavo al maestro será la siguiente:



Ejemplo - Selección de un valor de dato:

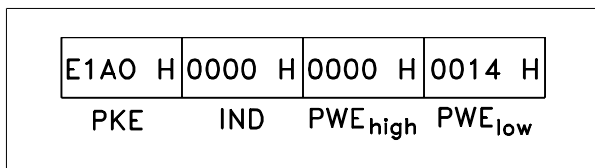
Se desea seleccionar kg/hora [20] en el parámetro 416 *Unidades de proceso*. Este valor se debe recuperar después de un fallo de red, por lo que se escribe en EEPROM.

E19F Hex - Escritura del parámetro 416 Unidades de proceso

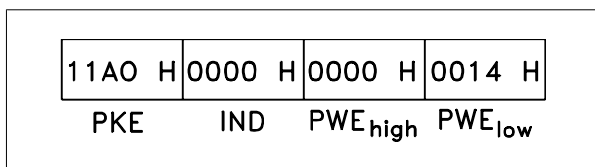
IND = 0000 Hex

PWE_{HIGH} = 0000 Hex

PWE_{LOW} = 0014 Hex - seleccionar la opción de dato kg/hora [20]



La respuesta del esclavo al maestro será la siguiente:



Ejemplo - Lectura de un valor de parámetro:

El valor del parámetro 207 *Tiempo de rampa de aceleración 1* debe recuperarse.

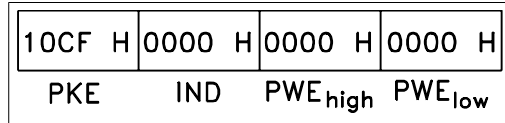
El maestro envía la siguiente petición:

PKE = 10CF Hex - leer el parámetro 207 Tiempo de rampa de aceleración 1

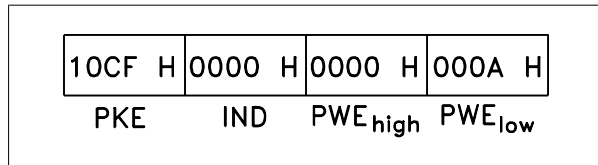
IND = 0000 Hex

PWE_{HIGH} = 0000 Hex

PWE_{LOW} = 0000 Hex



Si el valor del parámetro 207 *Tiempo de rampa de aceleración 1* es 10 segundos, la respuesta del esclavo al maestro será la siguiente:



Conversión:

En la sección titulada *Ajustes de fábrica* se muestran los distintos atributos de cada parámetro. Como un valor de parámetro sólo se puede transferir como un número entero, es necesario utilizar un factor de conversión para transferir los decimales.

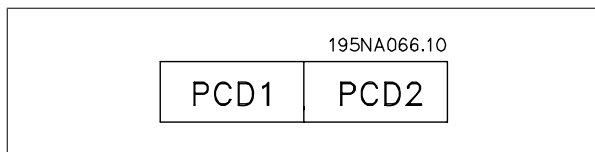
Ejemplo:

El parámetro 201 *Frecuencia de salida mínima f_{MIN}* tiene un factor de conversión 0,1. Si desea preajustar la frecuencia mínima en 10 Hz, debe transferirse el valor 100, ya que el factor de conversión de 0,1 significa que el valor transferido se multiplica por 0,1. Por lo tanto, el valor 100 se considerará como 10,0.

Tabla de conversión	
Índice de conversión	Factor de conversión
73	0,1
2	100
1	10
0	1
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001
-4	0,0001
-5	0,00001

4.7.5 Códigos de proceso

El bloque de códigos de proceso se divide en dos bloques de 16 bits, que siempre se suceden en la secuencia definida.

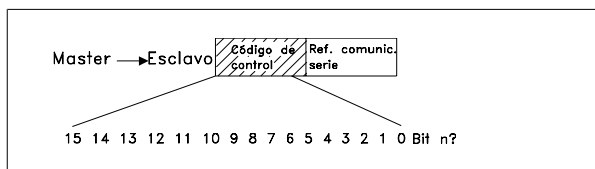


	PCD 1	PCD 2
Telegrama de control (maestro =>esclavo)	Código de control	Valor de referencia
Telegrama de control (esclavo=>maestro)	Código de estado	Frecuen. salida actual

4.7.6 Código de control según el protocolo FC

Para seleccionar *Protocolo FC* en el código de control, el parámetro 512 *Perfil de telegrama* debe ajustarse a *Protocolo FC* [1].

El código de control se utiliza para enviar comandos de un maestro (p. ej., un PC) a un esclavo (convertidor de frecuencia).



Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Ref. interna, lsb
01		Ref. interna, msb
02	Freno CC	
03	Paro por inercia	
04	Parada rápida	
05	Mantener frec. salida.	
06	Parada de rampa	Arranque
07		Reset
08		Velocidad fija
09	Rampa 1	Rampa 2
10	Datos no válidos	Datos válidos
11	Sin función	Salida de relé
12	Sin función	Salida digital
13	Seleccionar Ajuste, bit menos significativo	
14	Seleccionar Ajuste, bit más significativo	
15		Cambio de sentido

Bit 00/01:

El Bit 00/01 se utiliza para elegir entre las dos referencias preprogramadas (parámetros 215-218 *Referencia interna*) de acuerdo con la siguiente tabla:

Referencia interna	Descripción	Bit 01	Bit 00
1	215	0	0
2	216	0	1
3	217	1	0
4	218	1	1



¡NOTA!

En el parámetro 508 *Selección de referencia interna* se define la manera en que el bit 00/01 se direcciona según la función correspondiente en las entradas digitales.

Bit 02, Freno de CC:

El Bit 02 = "0" produce el frenado de CC y la parada. La tensión y duración del freno se preajustan en los parámetros 132 *Tensión de freno de CC* y 126 *Tiempo de frenado CC*. Nota: En el parámetro 504 *Freno de CC* se elige la manera en que el bit 02 se direcciona con la correspondiente función en una entrada digital.

Bit 03, Paro por inercia:

El Bit 03 = "0" hace que el convertidor de frecuencia "suelte" el motor inmediatamente (los transistores de potencia se "desconectan"), por lo que éste marcha por inercia hasta pararse.

El Bit 03 = "1" lleva a que el convertidor de frecuencia arranque el motor si se cumplen las demás condiciones de arranque. Nota: En el parámetro 502 *Paro por inercia* se elige la manera en que el Bit 03 se direcciona con la correspondiente función en una entrada digital.

Bit 04, Parada rápida:

El Bit 04 = «0» causa una parada en la que la velocidad del motor se reduce mediante el parámetro 212 *Tiempo de rampa de deceleración de parada rápida*.

Bit 05, Mantener frecuencia de salida:

El Bit 05 = "0" hace que se mantenga la frecuencia de salida actual (en Hz). La frecuencia de salida mantenida solo puede cambiarse ahora por medio de las entradas digitales programadas en *Aceleración y Deceleración*.

**¡NOTA!**

Si se ha activado *Mantener salida*, el convertidor de frecuencia no se puede parar mediante el Bit 06 *Arranque* ni con una entrada digital. El convertidor de frecuencia sólo se podrá parar por medio de lo siguiente:

- Bit 03, Paro por inercia
- Bit 02, Frenado de CC
- Entrada digital programada en *Frenado de CC, Paro por inercia o Reset y paro por inercia*.

4

Bit 06, Rampa de parada/arranque:

El Bit 06 = «0» produce una parada en la que la velocidad del motor se reduce hasta que este se detiene mediante el parámetro de *rampa de deceleración* seleccionado.

El Bit 06 = "1" hace que el convertidor de frecuencia arranque el motor si las demás condiciones de arranque se han cumplido. Nota: En el parámetro 505 *Arranque* se elige cómo el Bit 06, Parada de rampa/arranque, se direcciona con la correspondiente función en una entrada digital.

Bit 07, Reset:

El Bit 07 = "0" no provoca la reinicialización.

El Bit 07 = '1' causa la reinicialización de una desconexión. Reset se activa en el frente de la señal, es decir, cuando cambia de "0" lógico a "1" lógico.

Bit 08, Velocidad fija:

El Bit 08 = «1» hace que la frecuencia de salida se determine en el parámetro 213 *Frecuen. de vel. fija*.

Bit 09, Selección de rampa 1/2:

Bit 09 = "0" significa que está activada la rampa 1 (parámetros 207/208).

El Bit 09 = "1" significa que la rampa activa es la rampa 2 (parámetros 209/210).

Bit 10, Datos no válidos/datos válidos:

Se utiliza para comunicar al convertidor de frecuencia si debe utilizar o ignorar el código de control. El Bit 10 = '0' hace que se ignore el código de control, y el Bit 10 = '1' hace que se utilice. Esta función es importante, ya que el código de control siempre está contenido en el telegrama, con independencia del tipo de telegrama utilizado, es decir, es posible desactivarlo si no se desea utilizarlo en relación con la actualización o lectura de parámetros.

Bit 11, Sin función:

Bit 11 = control de salida de relé.

Bit 12, Sin función:

Bit 12 = control de salida digital.

Bit 13/14, Selección de ajuste:

Los Bits 13 y 14 se utilizan para elegir entre los cuatro Ajustes de menú, según la siguiente tabla:

Ajuste	Bit 14	Bit 13
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

Esta función solo es posible si se ha seleccionado *Varios ajustes* en el parámetro 004 *Ajuste activo*.

Nota: En el parámetro 507 *Selección de ajuste* se define la manera en que el Bit 13/14 se direcciona con la correspondiente función en las entradas digitales.

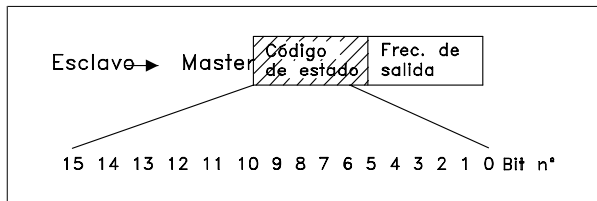
Bit 15, Cambio de sentido:

El Bit 15 = '0' causa que no haya inversión del sentido de giro.

El Bit 15 = '1' causa que haya inversión.

Nota: La inversión del sentido de giro se ajusta de fábrica en *digital* en el parámetro 506 *Cambio de sentido*. El Bit 15 solo provoca inversión cuando se ha seleccionado *Comunicación serie, O lógico o Y lógico*.

4.7.7 Código de estado según el perfil FC



El código de estado se utiliza para comunicar al maestro (p. ej., un PC) el modo del esclavo (convertidor de frecuencia). Esclavo⇒Maestro.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Ctrl. prep.
01		Convertidor de frecuencia preparado
02	Paro por inercia	
03	Sin desconexión	Desconexión
04	Sin uso	
05	Sin uso	
06		Bloqueo por alarma
07	Sin advertencia	Advertencia
08	Velocidad ≠ ref.	Velocidad = ref.
09	Control local	Comunic. serie.
10	Fuera de los rangos de frecuencia	Límite frecuencia OK
11		Motor en funcionamiento
12		
13		Advert. tensión
14		Límite de intensidad
15		Advert. térmica

Bit 00, Control preparado:

Bit 00 = "1". El convertidor de frecuencia está listo para funcionar.
 Bit 00 = "0". El convertidor de frecuencia no está listo para funcionar.

Bit 01, Unidad preparada:

Bit 01 = "1". El convertidor de frecuencia está listo para funcionar, pero hay un comando de paro por inercia activado mediante las entradas digitales o la comunicación serie.

Bit 02, Paro por inercia:

Bit 02 = "0". El convertidor de frecuencia ha soltado el motor.
 Bit 02 = '1'. El convertidor de frecuencia puede arrancar el motor cuando se emita un comando de arranque.

Bit 03, Sin desconexión/con desconexión:

El Bit 03 = '0' significa que el convertidor de frecuencia no está en un modo de fallo.
 El Bit 03 = '1' significa que el convertidor de frecuencia se ha desconectado y necesita una señal de reinicio para que se restablezca el funcionamiento.

Bit 04, Sin uso:

El bit 04 no se utiliza en el código de estado.

Bit 05, Sin uso:

El bit 05 no se utiliza en el código de estado.

Bit 06, Desconexión bloqueada:

El Bit 06 = "0" significa que el convertidor de frecuencia no está en modo de desconexión bloqueada.
 El Bit 06 = "1" significa que el convertidor de frecuencia está en modo de desconexión bloqueada y no puede reiniciarse hasta que se corte la alimentación de red. La desconexión puede reiniciarse con energía de control externo de 24 V o tras conectar de nuevo la alimentación de red.

Bit 07, Sin advertencia/advertencia:

El Bit 07 = '0' significa que no hay advertencias.
 Bit 07 = "1" significa que ha ocurrido una advertencia.

Bit 08, Velocidad≠ ref/velocidad = ref.:

El Bit 08 = "0" significa que el motor está funcionando, pero la velocidad actual es distinta a la referencia interna de velocidad. Por ejemplo, esto puede ocurrir mientras la velocidad se acelera o decelera durante el arranque/parada.
 El Bit 08 = "1" significa que la velocidad actual del motor es la misma que la referencia interna de velocidad.

Bit 09, Funcionamiento local/control de comunicación serie:

El Bit 09 = «0» significa que la tecla [STOP/RESET] se ha activado en el panel de control, o que se ha seleccionado *Control local* en el parámetro 002 *Funcionamiento local/remoto*. No es posible controlar el convertidor de frecuencia mediante la comunicación serie.
 El Bit 09 = '1' significa que es posible controlar el convertidor de frecuencia mediante la comunicación serie.

Bit 10, Fuera de los rangos de frecuencia:

El Bit 10 = «0», si la frecuencia de salida ha alcanzado el valor del parámetro 201 *Frecuencia de salida mínima* o del parámetro 202 *Frecuencia de salida máxima*. El bit 10 = "1" significa que la frecuencia de salida está en los límites definidos.

Bit 11, Funcionamiento sí/no:

El Bit 11 = "0" significa que el motor no está en funcionamiento.
 El Bit 11 = "1" significa que el convertidor tiene una señal de arranque o que la frecuencia de salida es mayor de 0 Hz.

Bit 13, Advertencia de tensión alta/baja:

El Bit 13 = "0" significa que no hay advertencias de tensión.
 El Bit 13 = '1' significa que la tensión de CC en el circuito intermedio del convertidor es demasiado baja o alta.

Bit 14, Límite de intensidad:

El Bit 14 = «0» significa que la intensidad de salida es menor que el valor del parámetro 221 *Límite de intensidad I_{LIM}*.
 El Bit 14 = «1» significa que la intensidad de salida es mayor que el valor del parámetro 221 *Límite de intensidad I_{LIM}* y que el convertidor se desconectará después de un tiempo ajustado.

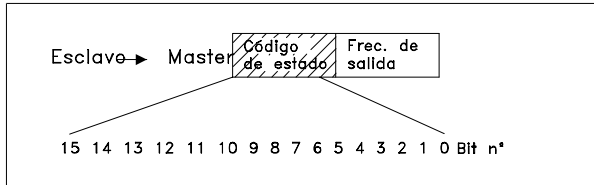


Bit 15, Advertencia térmica:

El Bit 15 = '0' significa que no hay una advertencia térmica.

El Bit 15 = "1" significa que el límite de temperatura se ha sobrepasado en el motor, el convertidor de frecuencia o en un termistor que está conectado a una entrada digital.

4.7.8 Perfil FC de E/S rápida



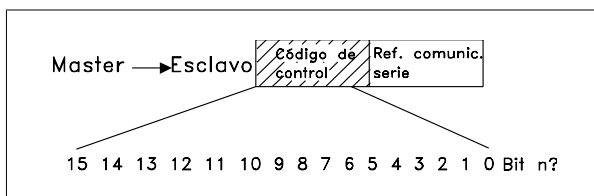
El Perfil FC de E/S rápida puede utilizarse para monitorizar las entradas digitales mediante la lectura del código de estado. El estado de entrada del código de estado refleja el estado real de la entrada (alto o bajo) sea cual sea la función de entrada digital que se haya seleccionado.

El tiempo de respuesta hasta que los cambios de entrada están disponibles en el Profibus es de 10 ms aproximadamente.

¡NOTA!
Los perfiles de E/S rápidos solo estarán disponibles en convertidores con Profibus.

Bit	Bit =0	Bit =1
00		Ctrl. prep.
01		Convertidor de frecuencia preparado
02	Paro por inercia	
03	Sin desconexión	Desconexión
04	Sin uso	
05	Entrada digital 27	0: Entrada BAJA/ 1: Entrada ALTA
06		Bloqueo por alarma
07	Sin advertencia	Advertencia
08	Velocidad ≠ ref.	Velocidad = ref.
09	Control local	Comunicación serie
10	Fuera de los rangos de frecuencia	Límite de frecuencia OK
11		Motor OK
12	Entrada digital 18	0: Entrada BAJA/ 1: Entrada ALTA
13	Entrada digital 19	0: Entrada BAJA/ 1: Entrada ALTA
14	Entrada digital 29	0: Entrada BAJA/ 1: Entrada ALTA
15	Entrada digital 33	0: Entrada BAJA/ 1: Entrada ALTA

4.7.9 Código de control según el tipo de bus de campo



Para seleccionar Profidrive para el código de control, el parámetro 512 Tipo de telegrama debe ajustarse en Profidrive [0].

El código de control se utiliza para enviar comandos de un maestro (p. ej., un PC) a un esclavo (convertidor de frecuencia). MaestroEsclavo.

Bit	Bit = 0	Bit =1
00	OFF 1	ON 1
01	OFF 2	ON 2
02	OFF 3	ON 3
03	Paro por inercia	
04	Parada rápida	
05	Mantener frec. salida.	
06	Parada de rampa	Arranque
07		Reset
08		Bus jog 1
09		Bus jog 2
10	Datos no válidos	Datos válidos
11		Enganche abajo
12		Enganche arriba
13	Seleccionar Ajuste (bit menos significativo)	
14	Seleccionar Ajuste (bit más significativo)	
15		Cambio de sentido

Bit 00-01-02, NO 1-2-3/SI 1-2-3:

El Bit 00-01-02 = '0' causa una parada de rampa, en que se utiliza el tiempo de rampa de los parámetros 207/208 o 209/210.

Si se selecciona Relé 123 en el parámetro 323 Salida de relé, el relé de salida se activará cuando la frecuencia de salida sea 0 Hz.

El Bit 00-01-02 = '1' significa que el convertidor de frecuencia puede arrancar el motor si se cumplen las demás condiciones de arranque.

Bit 03, Paro por inercia:

Consulte la descripción de Códigos de control según el protocolo FC.

Bit 04, Parada rápida:

Consulte la descripción de Códigos de control según el protocolo FC.

Bit 05, Mantener frecuencia de salida:

Consulte la descripción de Códigos de control según el protocolo FC.

Bit 06, Rampa de parada/arranque:

Consulte la descripción de Códigos de control según el protocolo FC.

Bit 07, Reset:

Consulte la descripción de Códigos de control según el protocolo FC.

Bit 08, Velocidad fija 1:

El Bit 08 = «1» significa que la frecuencia de salida está determinada por el parámetro 09 *Vel. fija de bus 1*.

Bit 09, Velocidad fija 2:

El Bit 09 = «1» significa que la frecuencia de salida se determina mediante el parámetro 510 *Vel. fija de bus 2*.

Bit 10, Datos no válidos/datos válidos:

Consulte la descripción de Códigos de control según el protocolo FC.

Bit 11, Enganche abajo:

Se utiliza para reducir la referencia de velocidad según el valor ajustado en el parámetro 219 *Valor de enganche/arriba-abajo*.

El Bit 11 = '0' no causa ningún cambio en la referencia.

El Bit 11 = '1' significa que la referencia se reduce.

Bit 12, Enganche arriba:

Se utiliza para incrementar la referencia de velocidad según el valor del parámetro 219 *Valor de enganche/arriba-abajo*.

El Bit 12 = '0' no causa ningún cambio en la referencia.

El Bit 12 = '1' significa que se incrementa la referencia.

Si tanto *Enganche abajo* como *Enganche arriba* están activados (Bits 11 y 12 = «1»), el enganche abajo tiene prioridad, por lo que la referencia de velocidad se reduce.

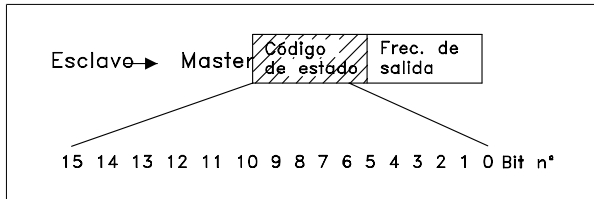
Bit 13/14, Selección de ajuste:

Consulte la descripción de Códigos de control según el protocolo FC.

Bit 15, Cambio de sentido:

Consulte la descripción de Códigos de control según el protocolo FC.

4.7.10 Código de estado según el protocolo Profidrive



El código de estado se utiliza para comunicar al maestro (p. ej., un PC) el modo del esclavo (convertidor de frecuencia). EsclavoMaestro.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Ctrl. prep.
01		Convertidor de frecuencia preparado
02	Paro por inercia	
03	Sin desconexión	Desconexión
04	ON 2	OFF 2
05	ON 3	OFF 3
06	Arranque activado	Arranque desactivado
07		Advertencia
08	Ref. veloc.	Velocidad = ref.
09	Control local	Comunic. serie.
10	Fuera de los rangos de frecuencia	Límite frecuencia OK
11		Motor en funcionamiento
12		
13		Advert. tensión
14		Límite de intensidad
15		Advert. térmica

Bit 00, Control preparado/no preparado:

El Bit 00 = '0' significa que los Bits 00, 01 o 02 del código de control son '0' (NO1, NO2 o NO3) y que el convertidor no está listo para funcionar.

El Bit 00 = '1' significa que el convertidor de frecuencia está preparado para el funcionamiento.

Bit 01, Unidad preparada:

Consulte la descripción de Códigos de estado según el protocolo FC.

Bit 02, Paro por inercia:

El Bit 02 = '0' significa que los Bits 00, 02 o 03 del código de control son "0" (NO1, NO3 o parada de inercia).

El Bit 02 = '1' significa que los Bits 00, 01, 02 y 03 en el código de control son "1", y que el convertidor de frecuencia no se ha desconectado.

Bit 03, Sin desconexión/con desconexión:

Consulte la descripción de Códigos de estado según el protocolo FC.

Bit 04, SI 2/NO 2:

El Bit 04 = '0' significa que el Bit 01 en el código de control = '1'.

El Bit 04 = '1' significa que el Bit 01 en el código de control = '0'.

Bit 05, SI 3/NO 3:

El Bit 05 = '0' significa que el Bit 02 en el código de control = '1'.

El Bit 05 = '1' significa que el Bit 02 en el código de control = '0'.

Bit 06, Arranque activado/desactivado:

Bit 06 = '1' después del reset de una desconexión, después de activarse NO2 o NO3 o después de la conexión de la tensión de alimentación.

Arranque desactivado se inicializa ajustando el Bit 00 del código de control en «0», y los Bits 01, 02 y 10 en «1».

Bit 07, Advertencia:

Consulte la descripción de Códigos de estado según el protocolo FC.

Bit 08, Velocidad:

Consulte la descripción de Códigos de estado según el protocolo FC.

Bit 09, Sin advertencia/advertencia:

Consulte la descripción de Códigos de estado según el protocolo FC.

Bit 08, Velocidad ref./velocidad = ref.:

Consulte la descripción de Códigos de estado según el protocolo FC.

Bit 11, Funcionamiento sí/no:

Consulte la descripción de Códigos de estado según el protocolo FC.

Bit 13, Advertencia de tensión alta/baja:

Consulte la descripción de Códigos de estado según el protocolo FC.

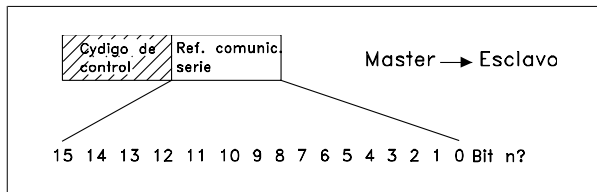
Bit 14, Límite de intensidad:

Consulte la descripción de Códigos de estado según el protocolo FC.

Bit 15, Advertencia térmica:

Consulte la descripción de Códigos de estado según el protocolo FC.

4.7.11 Comunicación en serie Referencia



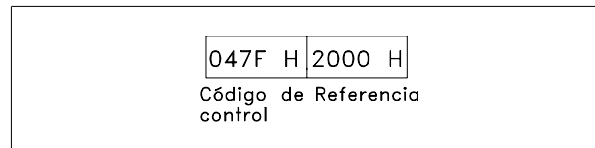
La referencia de comunicación serie se transfiere al convertidor de frecuencia como un código de 16 bits. El valor se transfiere en números enteros 0 - ±32767 (±200%).
16,384 (4000 Hex) corresponde a 100%.

La referencia de comunicación serie tiene el siguiente formato: 0-16384 (4000 Hex) ≅ 0-100 % (par. 204 *Ref. mínima* Par. 205 *Ref. máxima*).

Es posible cambiar el sentido de giro mediante la referencia de comunicación en serie. Esto se hace convirtiendo el valor binario de referencia en un valor complementario de 2'. Consulte el ejemplo.

Ejemplo - Código de control y ref. de comunicación en serie:

El convertidor de frecuencia debe recibir un comando de arranque y la referencia se debe ajustar en el 50% (2000 Hex) del rango de referencia.
Código de control = 047F Hex ⇒ Comando de arranque.
Referencia = 2000 Hex ⇒ 50 % referencia.

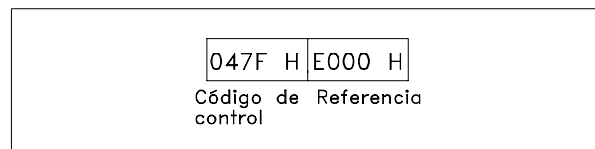


El convertidor de frecuencia debe recibir un comando de arranque y la referencia se debe ajustar en el -50% (-2000 Hex) del rango de referencia.

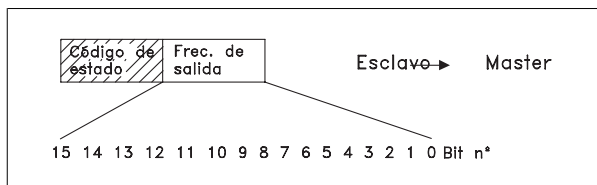
El valor de referencia primero se convierte a un complementario de 1, y después con una suma binaria de 1 se obtiene el complementario de 2:

2000 Hex	0010 0000 0000 0000
Complemento a 1'	1101 1111 1111 1111
	+ 1
Complemento de 2'	1110 0000 0000 0000

Código de control = 047F Hex ⇒ Comando de arranque.
Referencia = E000 Hex ⇒ -50 % referencia.



4.7.12 Frecuencia de salida actual



El valor de la frecuencia de salida actual del convertidor de frecuencia se transfiere en forma de un código de 16 bits. El valor se transfiere en forma de números enteros 0 - ±32,767 (±200%).
16,384 (4000 Hex) corresponde a 100%.

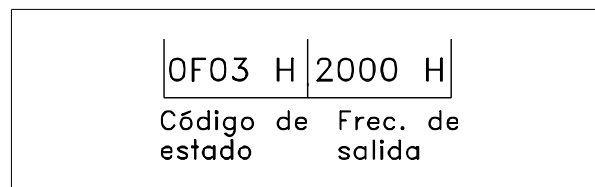
La frecuencia de salida tiene el siguiente formato:
0-16384 (4000 Hex) ≅ 0-100 % (Par. 201 *Frecuencia de salida mínima* - Par. 202 *Frecuencia de salida máxima*).

Ejemplo - Código de estado y frecuencia de salida:

El maestro recibe un mensaje de estado del convertidor de frecuencia indicando que la frecuencia de salida de intensidad es el 50 % de los rangos de frecuencia de salida.
Par. 201 *Frecuencia de salida mínima* = 0 Hz
Par. 202 *Frecuencia de salida máxima* = 50 Hz

Código de estado = 0F03 Hex.

Frecuencia de salida = 2000 Hex ⇒ 50 % de los rangos de frecuencia, correspondientes a 25 Hz.



4.8 Grupo de parámetros 5-** Comunicación serie

500 Dirección

Valor:

Parámetro 500 Protocolo = Protocolo FC [0]	0 - 247	* 1
Parámetro 500 Protocolo = Metasys N2 [1]	1 - 255	* 1
Parámetro 500 Protocolo = MODBUS RTU [3]	1 - 247	* 1

Función:

Este parámetro permite asignar una dirección en una red de comunicación serie a cada convertidor de frecuencia.

Descripción de opciones:

Cada convertidor de frecuencia debe recibir una dirección distinta.

Si el número de unidades conectadas (convertidores de frecuencia + master) es mayor de 31, es necesario utilizar un repetidor.

El parámetro 500 *Dirección* no se puede seleccionar mediante la comunicación serie, sino que debe ajustarse en el panel de control.

501 Velocidad en baudios

Valor:

300 baudios (300 BAUD)	[0]
600 baudios (600 BAUD)	[1]
1200 baudios (1200 BAUD)	[2]
2400 baudios (2400 BAUD)	[3]
4800 baudios (4800 BAUD)	[4]
* 9600 baudios (9600 BAUD)	[5]

Función:

Este parámetro sirve para programar la velocidad a que se transmiten los datos mediante el puerto serie. La velocidad en baudios se define como el número de bits transmitidos por segundo.

Descripción de opciones:

La velocidad de transmisión del convertidor de frecuencia se debe ajustar en un valor que corresponda a la velocidad de transmisión del master.

El parámetro 501 *Velocidad en baudios* no se puede seleccionar mediante el puerto serie, sino que debe preajustarse con la unidad en funcionamiento.

502 Paro por inercia

Valor:

Entrada digital (ENTRADA DIGITAL)	[0]
Puerto serie (PUERTO SERIE)	[1]
Y lógico (DIGITAL Y BUS)	[2]
* O lógico (O LÓGICO)	[3]

Función:

Los parámetros 502-508 permiten elegir si se controla el convertidor de frecuencia ajustable mediante las entradas digitales y/o el puerto serie.

Si se selecciona *Puerto serie* [1], el comando correspondiente solo se puede activar si se ha dado mediante el puerto de serie.

En el caso de *Y lógico* [2], esta función debe activarse, además, mediante una de las entradas digitales.

Descripción de opciones:

La siguiente tabla describe el motor en funcionamiento o parado, cuando se selecciona cada una de las siguientes opciones: *Entrada digital* [0], *Puerto serie* [1], *Y lógico* [2] u *O lógico* [3].



¡NOTA!

Tenga en cuenta que *Paro por inercia* y el Bit 03 en el código de control están activados en «0» lógico.

Entrada digital [0]

Ent. digital	Puerto serie	Función
0	0	Inercia
0	1	Inercia
1	0	Motor en funcionamiento
1	1	Motor en funcionamiento

Puerto serie [1]

Ent. digital	Puerto serie	Función
0	0	Inercia
0	1	Motor en funcionamiento
1	0	Inercia
1	1	Motor en funcionamiento

Y lógico [2]

Ent. digital	Puerto serie	Función
0	0	Inercia
0	1	Motor en funcionamiento
1	0	Motor en funcionamiento
1	1	Motor en funcionamiento

O lógico [3]

Ent. digital	Puerto serie	Función
0	0	Inercia
0	1	Inercia
1	0	Inercia
1	1	Motor en funcionamiento

503 Parada rápida

Valor:

Entrada digital (ENTRADA DIGITAL)	[0]
Puerto serie (PUERTO SERIE)	[1]
Y lógico (DIGITAL Y BUS)	[2]
* O lógico (O LÓGICO)	[3]

Función:

Consulte la descripción de función del parámetro 502 *Paro por inercia*.

Descripción de opciones:

La siguiente tabla describe cuándo el motor está en funcionamiento y cuándo está en el modo de parada rápida, al seleccionar las siguientes opciones: *Entrada digital* [0], *Puerto serie* [1], *Y lógico* [2] u *O lógico* [3].



¡NOTA!

Tenga en cuenta que *Parada inversa rápida* y el Bit 04 en el código de control están activados en «0» lógico.

Entrada digital [0]		
Ent. digital	Puerto serie	Función
0	0	Parada rápida
0	1	Parada rápida
1	0	Motor en funcionamiento
1	1	Motor en funcionamiento

Puerto serie [1]		
Ent. digital	Puerto serie	Función
0	0	Parada rápida
0	1	Motor en funcionamiento
1	0	Parada rápida
1	1	Motor en funcionamiento

Y lógico [2]		
Ent. digital	Puerto serie	Función
0	0	Parada rápida
0	1	Motor en funcionamiento
1	0	Motor en funcionamiento
1	1	Motor en funcionamiento

O lógico [3]		
Ent. digital	Puerto serie	Función
0	0	Parada rápida
0	1	Parada rápida
1	0	Parada rápida
1	1	Motor en funcionamiento

504 Freno de CC

- Valor:**
- Entrada digital (DIGITAL) [0]
 - Puerto serie (BUS) [1]
 - Y lógico (DIGITAL Y BUS) [2]
 - * O lógico (DIGITAL O BUS) [3]

Función:

Consulte la descripción de función del parámetro 502 *Parada por inercia*.

Descripción de opciones:

La siguiente tabla describe cuándo funciona el motor y se activa el freno de CC al seleccionar las siguientes opciones: *Entrada digital* [0], *Puerto serie* [1], *Y lógico* [2] u *O lógico* [3].



¡NOTA!
Tome en cuenta que *Freno de CC inverso* y el Bit 02 del código de control están activados en '0' lógico.

Entrada digital [0]		
Ent. digital	Puerto serie	Función
0	0	Frenado de CC
0	1	Frenado de CC
1	0	Motor en funcionamiento
1	1	Motor en funcionamiento

Puerto serie [1]		
Ent. digital	Puerto serie	Función
0	0	Frenado de CC
0	1	Motor en funcionamiento
1	0	Frenado de CC
1	1	Motor en funcionamiento

Y lógico [2]		
Ent. digital	Puerto serie	Función
0	0	Frenado de CC
0	1	Motor en funcionamiento
1	0	Motor en funcionamiento
1	1	Motor en funcionamiento

O lógico [3]		
Ent. digital	Puerto serie	Función
0	0	Frenado de CC
0	1	Frenado de CC
1	0	Frenado de CC
1	1	Motor en funcionamiento

505 Arranque

- Valor:**
- Entrada digital (ENTRADA DIGITAL) [0]
 - Puerto serie (PUERTO SERIE) [1]
 - Y lógico (DIGITAL Y BUS) [2]
 - * O lógico (O LÓGICO) [3]

Función:

Consulte la descripción de función del parámetro 502 *Paro por inercia*.

Descripción de opciones:

La siguiente tabla describe cuándo se ha parado el motor y cuándo el convertidor tiene un comando de arranque, al seleccionar una de las siguientes opciones: *Entrada digital* [0], *Puerto serie* [1], *Y lógico* [2] u *O lógico* [3].

Entrada digital [0]		
Ent. digital	Puerto serie	Función
0	0	Parada
0	1	Parada
1	0	Arranque
1	1	Arranque

Puerto serie [1]		
Ent. digital	Puerto serie	Función
0	0	Parada
0	1	Arranque
1	0	Parada
1	1	Arranque

Y lógico [2]		
Ent. digital	Puerto serie	Función
0	0	Parada
0	1	Parada
1	0	Parada
1	1	Arranque

O lógico [3]		
Ent. digital	Puerto serie	Función
0	0	Parada
0	1	Arranque
1	0	Arranque
1	1	Arranque

506 Cambio de sentido

- Valor:**
- Entrada digital (ENTRADA DIGITAL) [0]
 - Puerto serie (PUERTO SERIE) [1]
 - Y lógico (DIGITAL Y BUS) [2]
 - * O lógico (O LÓGICO) [3]

Función:

Consulte la descripción de función del parámetro 502 *Paro por inercia*.

Descripción de opciones:

La siguiente tabla describe cuándo el motor funciona de izquierda a derecha y viceversa cuando se han seleccionado las siguientes opciones: *Entrada digital* [0], *Puerto serie* [1], *Y lógico* [2] u *O lógico* [3].

Entrada digital [0]		
Ent. digital	Puerto serie	Función
0	0	Izqda. a dcha.
0	1	Izqda. a dcha.
1	0	Dcha. a izqda.
1	1	Dcha. a izqda.

Puerto serie [1]		
Ent. digital	Puerto serie	Función
0	0	Izqda. a dcha.
0	1	Dcha. a izqda.
1	0	Izqda. a dcha.
1	1	Dcha. a izqda.

Y lógico [2]		
Ent. digital	Puerto serie	Función
0	0	Izqda. a dcha.
0	1	Izqda. a dcha.
1	0	Izqda. a dcha.
1	1	Dcha. a izqda.

O lógico [3]		
Ent. digital	Puerto serie	Función
0	0	Izqda. a dcha.
0	1	Dcha. a izqda.
1	0	Dcha. a izqda.
1	1	Dcha. a izqda.

507 Selección de ajuste

- Valor:**
- Entrada digital (ENTRADA DIGITAL) [0]
 - Comunicación serie (PUERTO SERIE) [1]
 - Y lógico (DIGITAL Y BUS) [2]
 - * O lógico (O LÓGICO) [3]

Función:

Consulte la descripción de función del parámetro 502 *Paro por inercia*.

Descripción de opciones:

La siguiente tabla muestra el Ajuste (parámetro 004 *Activar ajuste*) que se selecciona para las siguientes opciones: *Entrada digital* [0], *Comunicación serie* [1], *Y lógico* [2] u *O lógico* [3].

Entrada digital [0]		
Ajuste bit más significativo	Ajuste bit menos significativo	Función
0	0	Ajuste 1
0	1	Ajuste 2
1	0	Ajuste 3
1	1	Ajuste 4

Comunicación serie [1]		
Ajuste bit más significativo	Ajuste bit menos significativo	Función
0	0	Ajuste 1
0	1	Ajuste 2
1	0	Ajuste 3
1	1	Ajuste 4

Y lógico [2]				
Ajuste bus bit más significativo	Ajuste bus bit menos significativo	Dig. Ajuste bit más significativo	Dig. Ajuste bit menos significativo	N.º Ajuste
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	1
0	1	1	1	2
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	3
1	0	1	1	3
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

O lógico [3]				
Ajuste bus bit más significativo	Ajuste bus bit menos significativo	Dig. Ajuste bit más significativo	Dig. Ajuste bit menos significativo	N.º Ajuste
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	2
0	1	0	1	2
0	1	1	0	4
0	1	1	1	4
1	0	0	0	3
1	0	0	1	4
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	4
1	1	0	1	4
1	1	1	0	4
1	1	1	1	4

508	Selección de referencia interna
Valor:	
Entrada digital (ENTRADA DIGITAL)	[0]
Comunicación serie (PUERTO SERIE)	[1]
Y lógico (DIGITAL Y BUS)	[2]
* O lógico (O LÓGICO)	[3]

Función:
 Consulte la descripción de función del parámetro 502 *Paro por inercia*.

Descripción de opciones:
 Las referencias internas mediante la comunicación serie están activadas cuando el parámetro 512 *Perfil de telegrama* se ajusta en *Protocolo FC* [1].

509	Velocidad fija de bus 1 (BUS JOG 1 FREQ.)
510	Velocidad fija de bus 2 (BUS JOG 2 FREQ.)
Valor:	
0,0 - par. 202 <i>Frecuencia de salida máxima</i>	* 10,0 Hz

Función:
 Si el parámetro 512 *Perfil de telegrama* muestra la selección *Profidrive* [0], se pueden elegir dos velocidades fijas (Jog 1 o Jog 2) mediante el puerto de serie.
 La función es la misma que la del parámetro 213 *Frecuencia de velocidad fija*.

Descripción de opciones:
 La frecuencia de velocidad fija f_{JOG} puede seleccionarse entre 0 Hz y f_{MAX} .

512	Tipo de telegrama
Valor:	
Profidrive (Profidrive)	[0]
* Protocolo FC (Protocolo FC)	[1]
Perfil FC de E/S rápida (Perfil FC de E/S rápida)	[2]

Función:
 Es posible elegir entre tres perfiles distintos de código de control.

Descripción de opciones:
 Seleccione el perfil de código de control que desee.
 Consulte *Puerto serie del FCD 300* para más información sobre estos perfiles de código de control.

513	Interv. tiempo bus
Valor:	
1 -99 s	* 1 s
Función:	
En este parámetro, se puede preajustar el tiempo máximo que debe transcurrir entre la recepción de dos telegramas consecutivos. Si se sobrepasa este tiempo, se presupone que se ha detenido la comunicación serie y se produce la acción que se haya ajustado en el parámetro 514 <i>Función intervalo de tiempo bus</i> .	

Descripción de opciones:
 Preajuste el tiempo requerido.

514	Función intervalo de tiempo de bus
Valor:	
* Off (off)	[0]
Mantener frecuencia de salida (MANTENER SALIDA)	[1]
Parada (PARADA)	[2]
Velocidad fija (VELOCIDAD FIJA)	[3]
Velocidad máx. (MÁXIMA VELOCIDAD)	[4]
Parada y desconexión (PARADA Y DESCONEXIÓN)	[5]

Función:
 En este parámetro se selecciona la reacción deseada del convertidor de frecuencia cuando el tiempo ajustado en el parámetro 513 *Intervalo tiempo de bus* se ha sobrepasado. Si las opciones [1] a [5] se activan, se desactivará la salida de relé.

Descripción de opciones:
 La frecuencia de salida del convertidor de frecuencia sirve para mantener el valor actual, parar el motor, mantenerse en el parámetro 213 *Fre-*



cuencia de velocidad fija, mantenerse en el parámetro 202. Frecuencia de salida máxima, f_{MAX} o parar y activar una desconexión.

515-544 Lectura de datos**Valor:**

N.º par.	Descripción	Texto de display	medida
515	Referencia	(% REFERENCIA)	%
516	Referencia [Unidad]	REFERENCIA [UNIDAD]	Hz, rpm
517	Realimentación [Unidad]	(REALIMENTA. [UNID])	Parám. 416
518	Frecuencia	(FRECUENCIA)	Hz
519	Escala x de frecuencias	(FREC. x ESCALA)	Hz
520	Intensidad del motor	(INTENSIDAD DEL MOTOR)	Amp
521	Par	(PAR)	%
522	Potencia[kW]	(POTENCIA (kW))	kW
523	Potencia[CV]	(POTENCIA (CV))	HP
524	Tensión del motor	(TENSIÓN MOTOR)	V
525	Tensión bus CC	(TENSIÓN ENLACE CC)	V
526	Carga térmica del motor	(TÉRMICO MOTOR)	%
527	Carga térmica del inversor	(TERMICO INV.)	%
528	Entrada digital	(ENTRADA DIGITAL)	Bin
529	Term.53, entrada analógica	(ENTR. ANALÓG. 53)	V
531	Term. 60, entrada analógica	(ENTR. ANALÓG. 60)	mA
532	Term. 33, entrada de pulsos	(ENTR. PULSOS 33)	Hz
533	Referencia externa	(REF. EXT.)	%
534	Código de estado, Hex	(CÓD. ESTADO)	Hex
537	Temperatura del inversor	(TEMP. INV.)	°C
538	Código de alarma	(CÓD. ALARMA)	Hex
539	Código de control	(CÓD. CONTROL)	Hex
540	Cód. de advertencia	(CÓD. ADV.)	Hex
541	Código de estado ampliado	(CÓD. ESTADO AMP.)	Hex
544	Contador de pulsos	(CONT. PULSOS)	
545	Term 29, entrada de pulsos	(ENTR. PULSOS 29)	Hz

Función:

Estos parámetros se pueden leer mediante el puerto de comunicación serie y el display del LCP. Consulte además los parámetros 009-012 *Lectura de display*.

**¡NOTA!**

Los parámetros 515-541 sólo pueden leerse mediante el puerto de comunicación serie.

Descripción de opciones:

Referencia resultante %, parámetro 515:

Ofrece el porcentaje de la referencia resultante en el rango entre Referencia mínima, Ref_{MIN} y Referencia máxima, Ref_{MAX} . Consulte además *Utilización de referencias*.

Referencia resultado [unidad], parámetro 516:

Da la referencia resultado en Hz en modo de lazo abierto (parámetro 100). En el modo de lazo cerrado, la unidad de referencia se selecciona en el parámetro 416 *Unidades de proceso*.

Realimentación [unidad], parámetro 517:

Da el valor de realimentación de resultado con la unidad/escalado seleccionado en los parámetros 414, 415 y 416. Consulte además *Utilización de realimentación*.

Frecuencia [Hz], parámetro 518:

Da la frecuencia de salida del convertidor de frecuencia.

Frecuencia x escalado [-], parámetro 519:

se corresponde a la frecuencia de salida actual f_M multiplicada por el factor ajustado en el parámetro 008 *Escalado del display de la frecuencia de salida*.

Intensidad del motor [A], parámetro 520:

Da la intensidad de fase del motor medida como valor efectivo.

Par [Nm], parámetro 521:

Da la carga actual del motor en relación con el par nominal del mismo.

Potencia [kW], parámetro 522:

Da la potencia actual absorbida por el motor en kW.

Potencia [CV], parámetro 523:

Da la potencia actual absorbida por el motor en CV.

Tensión del motor, parámetro 524:

Da la tensión suministrada por el motor.

Tensión de CC de enlace, parámetro 525:

Da la tensión del circuito intermedio en el convertidor de frecuencia.

Carga térmica del motor [%], parámetro 526:

Da la carga térmica calculada/estimada sobre el motor. 100% es el límite de corte. Consulte además el parámetro 128 *Protección térmica del motor*.

Carga térmica del inversor [%], parámetro 527:

Da la carga térmica calculada/estimada sobre el convertidor de frecuencia. 100% es el límite de corte.

Entrada digital, parámetro 528:

Da el estado de señal de las 5 entradas digitales (18, 19, 27, 29 y 33).

La entrada 18 corresponde al bit del extremo izquierdo. «0» = sin señal, «1» = señal conectada.

Terminal 53, entrada analógica [V], parámetro 529:

Da el valor de tensión para la señal en el terminal 53.

Entrada analógica del terminal 60 [mA], parámetro 531:

Da el valor actual de la señal en el terminal 60.

Entrada de pulsos 33 [Hz], parámetro 532:

Da una frecuencia de pulsos en Hz conectada al terminal 33.

Referencia externa, parámetro 533:

Proporciona la suma de referencias externas como un valor porcentual (la suma de comunicación serie/analógica/pulso) dentro del rango comprendido entre Referencia mínima, Ref_{MIN} y Referencia máxima, Ref_{MAX} .

Código de estado, parámetro 534:

Da el código de estado actual del convertidor de frecuencia en hexadecimal. Consulte Comunicación serie del VLT 2800.

Temperatura del inversor, parámetro 537:

Da la temperatura del inversor en el convertidor de frecuencia. El límite de desconexión es 90-100 °C y el límite de conexión es 70 ± 5 °C.

Código de alarma, parámetro 538:

Indica en código hexadecimal la alarma del convertidor de frecuencia. Consulte *Código de advertencia, código de estado ampliado y código de alarma.*

Código de control, parámetro 539:

Da el código de control actual del convertidor en hexadecimal. Consulte Comunicación serie del FCD 300.

Código de advertencia, parámetro 540:

Indica en hexadecimal si hay una advertencia en el convertidor de frecuencia. Consulte *Código de advertencia, código de estado ampliado y código de alarma.*

Código de estado ampliado, parámetro 541:

Indica si hay una advertencia en el convertidor de frecuencia en código hexadecimal. Consulte *Código de advertencia, código de estado ampliado y código de alarma.*

Contador de pulsos, parámetro 544:

Este parámetro se puede leer en el display del LCP (009-012). Si se ejecuta el paro con contador, este parámetro permite con o sin un reset, leer el número de pulsos registrado por el dispositivo. La frecuencia más alta es 67,6 kHz y la más baja es 5 Hz. El contador se reinicia al reiniciar el paro con contador.

Entrada de pulsos 29 [Hz], parámetro 532:

Da una frecuencia de pulsos en Hz conectada al terminal 29.

561	Protocolo
Valor:	
* Protocolo FC (PROTOCOLO FC)	[0]
Metasys N2 (METASYS N2)	[1]
Modbus RTU	[3]
Función:	
Es posible elegir entre tres protocolos.	
Descripción de opciones:	
Seleccione el protocolo de código de control necesario. Para obtener más información acerca del uso del Protocolo Metasys N2, consulte MG91CX y ara Modbus RTU, consulte MG10SX.	

570	Paridad de Modbus y ajuste del mensaje
Valor:	
(PAR/1 BIT PARADA)	[0]
(IMPAR/1 BIT PARADA)	[1]
* (SIN PARIDAD/1 BIT PARADA)	[2]
(SIN PARIDAD/2 BITS PARADA)	[3]

Función:
Este parámetro configura la interfaz Modbus RTU del dispositivo para comunicarse adecuadamente con el controlador principal. La paridad (PAR, IMPAR o SIN PARIDAD) debe estar ajustada de forma que coincida con la del controlador principal.

Descripción de opciones:
Seleccione la paridad que coincida con el ajuste del controlador maestro de Modbus. La paridad par o impar se utiliza en ocasiones para permitir la comprobación de errores de un código transmitido. Puesto que el Modbus RTU utiliza el más eficiente método CRC (comprobación cíclica de redundancia) para la comprobación de errores, la comprobación de paridad apenas se utiliza en las redes Modbus RTU.

571	Intervalo de tiempo de comunicaciones Modbus
Valor:	
10-2000 ms	* 100 ms

Función:
Este parámetro determina el tiempo máximo durante el que esperará el Modbus RTU del dispositivo entre caracteres enviados por el controlador maestro. Cuando finalice este tiempo, la interfaz Modbus RTU del dispositivo asumirá que ha recibido el mensaje completo.

Descripción de opciones:
Por lo general, el valor de 100 ms es suficiente para redes Modbus RTU, aunque algunas redes Modbus RTU pueden funcionar con un valor de intervalo de incluso 35 ms. Si este valor es demasiado corto, la interfaz Modbus RTU del convertidor de frecuencia puede perder parte del mensaje. Puesto que la comprobación CRC no será válida, el convertidor ignorará el mensaje. Las retransmisiones de mensajes resultantes ralentizarán las comunicaciones en la red. Si este valor es demasiado largo, el dispositivo esperará más de lo necesario para determinar si el mensaje se ha completado. Esto retrasará la respuesta del dispositivo al mensaje y provocará posiblemente que expire el tiempo establecido en el controlador maestro. Las retransmisiones de mensajes resultantes ralentizarán las comunicaciones en la red.

4.9 Grupo de parámetros 6-** Funciones técnicas

600-605 Datos de funcionamiento

Valor:

N.º par.	Descripción	Texto de display	medida	Intervalo
600	Horas de funcionamiento	(HORAS OPERAC.)	Horas	0-130 000,0
601	Horas de funcionamiento	(HORAS DE FUNCIONAMIENTO)	Horas	0-130 000,0
602	Contador de kWh	(CONTADOR DE KWH)	kWh	Depende de la unidad
603	Número de arranques	(NO ARRANQUES)	Número de veces	0-9999
604	Número de sobretensiones	(SOBRETENPERAT.)	Número de veces	0-9999
605	Número de sobretensiones	(SOBRETENSION)	Número de veces	0-9999

Función:

Estos parámetros se pueden leer mediante el puerto de comunicación serie y el display del LCP.

Descripción de opciones:

Parámetro 600, Horas de operación:

Indica el número de horas que ha estado en funcionamiento el convertidor de frecuencia. El valor se guarda cada hora y cuando hay un fallo de red. Este valor no puede reiniciarse.

parámetro 601, Horas de funcionamiento:

Indica el número de horas que ha funcionado el motor desde el último reset del parámetro 619 *Reset del contador de horas en marcha*. El valor se guarda cada hora y cuando hay un fallo de red.

Parámetro 602, Contador de kWh:

Indica la energía de salida del convertidor de frecuencia en kWh. El cálculo se basa en el valor de kW promedio de una hora. Este valor se puede inicializar en el parámetro 618 *Reset del contador de kWh*.

Rango: 0 - depende de la unidad.

Parámetro 603, N.º puestas en marcha

Indica el número de arranques del convertidor realizados con tensión de alimentación.

Parámetro 604, Número de sobretensiones:

Indica el número de fallos por sobrecalentamiento registrados en el disipador térmico del convertidor.

Parámetro 605, Número de sobretensiones:

Indica el número de sobretensiones en el circuito intermedio del convertidor de frecuencia. Solo se cuenta cuando la Alarma 7 *Sobretensión* está activada.



¡NOTA!

Los parámetros 615-617 *Registro de fallos* no se pueden leer mediante el panel de control integrado.

615 Registro de fallos: Código de error

Valor:

[Índice 1 - 10] Código de fallo: 0 - 99

Función:

En este parámetro, se puede ver el motivo de una desconexión (interrupción de alimentación al convertidor) que haya ocurrido. Hay definidos 10 [1-10] valores de registro.

El número de registro más bajo [1] contiene el valor de dato guardado más reciente. El número de registro más alto [10] contiene el valor de dato más antiguo guardado. Si ocurre una desconexión, es posible ver la causa, la hora y un valor probable de la intensidad de salida o la tensión de salida.

Descripción de opciones:

Se indica un código de fallo en que el número hace referencia a una tabla. Consulte dicha tabla en *Mensajes de advertencia/alarma*.

616 Registro de fallos: Tiempo

Valor:

[Índice 1 - 10] Horas: 0-130 000,0

Función:

En este parámetro, es posible ver el número total de horas de funcionamiento en relación con las últimas 10 desconexiones.

Se indican 10 [1-10] valores de registro. El número de registro menor [1] contiene el valor de dato guardado más reciente, y el número de registro más alto [10] contiene el valor de dato más antiguo.

Descripción de opciones:

Se lee como un solo valor.

617 Registro de fallos: Valor

Valor:

[Índice 1 - 10] Valor: 0 - 9999

Función:

En este parámetro, se puede ver el valor en que ha ocurrido una desconexión. La unidad de este valor depende de la alarma que está activada en el parámetro 615 *Registro de fallos: Código de fallo*.

Descripción de opciones:

Se lee como un solo valor.

618 Reset del contador de kWh

Valor:

- * Sin reset (NO) [0]
- Reset (RESET CONTADOR) [1]

Función:

Inicialización en cero del parámetro 602 *Contador de kWh* a cero.

Descripción de opciones:

Si se selecciona *Reset* [1] y se presiona la tecla [OK], el contador de kWh del convertidor de frecuencia se inicializa en cero. Este parámetro no se puede seleccionar mediante la comunicación serie.



¡NOTA!

Cuando se activa la tecla [OK], el contador se inicializa en cero.

619 Reset contador de horas ejecutadas

Valor:

- * Sin reset (NO) [0]
- Reset (RESET CONTADOR) [1]

Función:

Reinicio del parámetro 601 *Horas ejecutadas* a cero.

Descripción de opciones:

Si se selecciona *Reset* [1] y se presiona la tecla [OK], el parámetro 601 *Horas ejecutadas* del convertidor de frecuencia se inicializa en cero. Este parámetro no se puede seleccionar mediante la comunicación serie.



¡NOTA!

Quando se activa la tecla [OK] el parámetro se inicializa en cero.

620 Modo funcionamiento

Valor:

- * Funcion. normal (NORMAL) [0]
- Prueba tarjeta ctrl. (TEST TARJETA CONTROL) [2]
- Inicialización (INICIALIZACION) [3]

Función:

Además del funcionamiento normal, este parámetro se puede utilizar para probar la tarjeta de control.

También se pueden inicializar los ajustes de fábrica en los parámetros de todos los ajustes, a excepción de los parámetros 500 *Dirección*, 501 *Velocidad en baudios*, 600-605 *Datos de funcionamiento* y 615-617 *Registro de fallos*.

Descripción de opciones:

Funcionamiento normal [0] se utiliza para el funcionamiento normal del motor.

Prueba de tarjeta de control [2] se selecciona si se desea comprobar la entrada analógica/digital, las salidas analógicas/digitales, las salidas de relé y las tensiones de 10 V y 24 V de la tarjeta de control.

La prueba se realiza de la siguiente manera:

Se conectan 18 - 19 - 27 - 29 - 33 - 46.

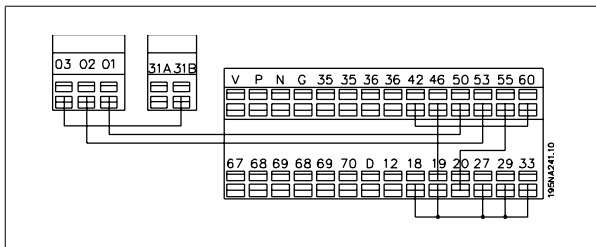
Se conectan 20 - 55.

Se conectan 42 - 60.

Se conectan 01 - 50.

Se conectan 02 - 53.

Se conectan 03 - 31B.



Proceda de la siguiente manera con la tarjeta de control:

1. Seleccione la prueba de tarjeta de control.
2. Desconecte la tensión de red y espere hasta que la luz en el display se haya apagado.
3. Realice el montaje de acuerdo con el dibujo y la descripción.
4. Conecte la tensión de red.

5. El convertidor de frecuencia realiza automáticamente una prueba de la tarjeta de control.

Si los LED emiten un código intermitente (4 LED alternativamente), la prueba indica un fallo (consulte la sección *Fallos internos* para obtener más detalles). Cambie la tarjeta de control para arrancar el convertidor de frecuencia.

Si el convertidor empieza en el modo de /NormalDisplay, la prueba ha sido correcta. Retire el conector para pruebas, y el convertidor queda preparado para el funcionamiento. El parámetro 620 Modo de funcionamiento se ajusta automáticamente en Funcionamiento normal [0].

Inicialización [3] se selecciona si se desea utilizar el ajuste de fábrica de la unidad.

Procedimiento de inicialización:

1. Seleccione *Inicialización* [3].
2. Desconecte la tensión de red y espere hasta que la luz en el display se haya apagado.
3. Conecte la tensión de red.
4. Se realiza una inicialización en los parámetros de todos los Ajustes, a excepción de los parámetros 500 *Dirección*, 501 *Velocidad en baudios*, 600-605 *Datos de funcionamiento* y 615-617 *Registro de fallos*.

621-642 Información de la unidad		
Valor:		
N.º par	Descripción	Texto de display
621	Tipo de unidad	(TIPO UNIDAD)
624	Versión de software	(VERSIÓN SOFTWARE)
625	N.º identificación LCP	(VERSIÓN LCP)
626	N.º identificación base de datos	(VERSIÓN BASE DE DATOS)
627	Versión secciones de potencia	(ID. SEC. POT.)
628	Tipo de opción de aplicación	(TIPO APLICACION)
630	Tipo de opción de comunicación	(TIPO COMUNIC. OP.)
632	Identificación de software BMC	(ID SOFTWARE-BMC)
634	Identificación de unidad para comunicación	(ID UNIDAD)
635	N.º de referencia de software	(N.º de ref. SW)
640	Versión de software	(VERSIÓN SOFTWARE)
641	Identificación de software BMC	(SW. BMC2)
642	Identificación de tarjeta de potencia	(ID. ALIM.)

Función:

Los datos principales del convertidor se pueden leer en los parámetros 621 a 635 *Placa de características* mediante la unidad de control LCP o la comunicación serie. Los parámetros 640 - 642 también pueden visualizarse en el display integrado del convertidor.

Descripción de opciones:

Parámetro 621 Placa de características: Tipo de convertidor:

Muestra el tamaño y la tensión de red del convertidor.

Ejemplo: FCD 311 380-480 V.

Parámetro 624 Placa de características: N.º de versión de software

Aparece aquí el número de versión de software actual de la unidad.

Ejemplo: V 1,00

Parámetro 625 Placa de características: N.º identificación de LCP:

El número de identificación del LCP de la unidad aparece aquí.

Ejemplo: ID 1,42 2 kB

Parámetro 626 Placa de características: N.º identificación de base de datos:

El número de identificación de la base de datos de software se muestra aquí.

Ejemplo: ID 1,14.

Parámetro 627 Placa de características: Versión de elemento de potencia:

El número de identificación del elemento de potencia de la unidad se muestra aquí.

Ejemplo: ID 1,15.

Parámetro 628 Placa de características: Tipo de opción de aplicación:

Aquí pueden visualizarse los tipos de opciones de aplicación que están instalados en el convertidor de frecuencia.

Parámetro 630 Placa de características: Tipo de opción de comunicación:

Aquí pueden visualizarse los tipos de opciones de comunicación que están instalados en el convertidor de frecuencia.

Parámetro 632 Placa de características: Identificación de software BMC:

El número de identificación del software BMC se muestra aquí.

Parámetro 634 Placa de características: Identificación de unidad para comunicación

El número de identificación para comunicación se muestra aquí.

Parámetro 635 Placa de características: N.º de sección de software:

El número de la sección de software se muestra aquí.

Parámetro 640 Placa de características: Versión de software:

Aparece aquí el número de versión de software actual de la unidad.

Ejemplo: 1,00

Parámetro 641 Placa de características: Identificación de software BMC:

El número de identificación del software BMC se muestra aquí.

Parámetro 642 Placa de características: Identificación de tarjeta de potencia:

Aparece aquí el número de identificación de la sección de potencia del convertidor. Ejemplo: 1,15

678 Tarjeta de control de configuración

Valor:

Versión estándar (VERSION ESTANDAR)	[1]
Profibus versión 3 Mbaudios (PROFIBUS 3 MB VER.)	[2]
Profibus versión 12 Mbaudios (PROFIBUS 12 MB VER.)	[3]

Función:

Este parámetro permite realizar la configuración de una tarjeta de control Profibus. El valor predeterminado depende de la unidad producida, siendo también el valor máximo que se pueda conseguir. Esto significa que las tarjetas de control sólo pueden bajar de nivel a una versión de menor rendimiento.

5 Todo sobre el FCD 300

5.1 Resistencias de freno

5.1.1 Frenado dinámico

Con el FCD 300, puede mejorarse el frenado dinámico en una aplicación de dos maneras distintas, con una resistencia de freno o con el frenado de CA.

Danfoss ofrece una gama completa de resistencias de freno para todos los convertidores de frecuencia FCD 300.

Esta *resistencia de freno* aplica una carga al circuito intermedio durante el frenado, lo que permite que absorba la potencia de frenado.

Sin una resistencia de freno, la tensión del circuito intermedio del convertidor de frecuencia seguirá aumentando hasta que este se desconecte por protección. La ventaja obtenida con una resistencia de freno es que se puede frenar rápidamente con cargas de gran tamaño, por ejemplo, en una cinta transportadora.

Danfoss ha optado por una solución en la que la resistencia de freno no forma parte del convertidor de frecuencia. Esto le proporciona al usuario las siguientes ventajas:

- Es posible seleccionar el tiempo de ciclo de la resistencia.
- El calor generado durante el frenado se puede dirigir hacia fuera del alojamiento del panel, por lo que puede utilizarse esta energía.
- No hay un sobrecalentamiento de los componentes electrónicos, incluso si la resistencia de freno se ha sobrecargado.

Se puede montar una resistencia de freno interna en los ciclos de trabajo de freno pequeños.

Frenado de CA es una función incorporada que se utiliza en las aplicaciones en que se necesita un frenado dinámico limitado. La función de frenado de CA permite reducir la potencia de frenado en el motor en vez de en una resistencia de freno. Esta función está indicada para aplicaciones en las que el par de frenado requerido es inferior al 50 % del par nominal. El frenado de CA se selecciona en el parámetro 400 *Función de freno*.



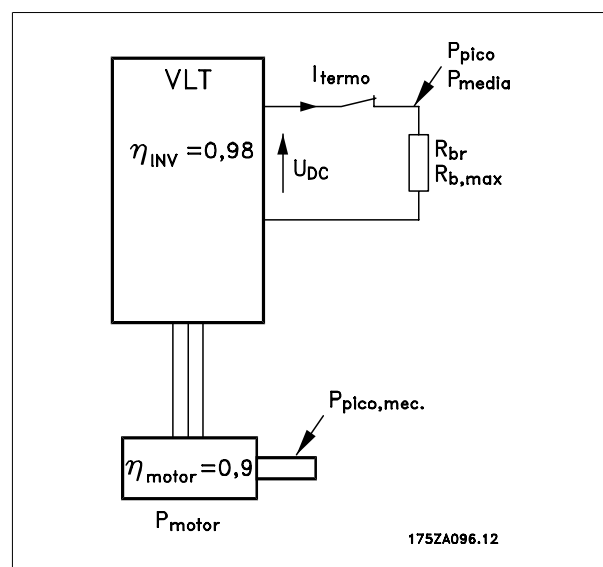
¡NOTA!

El freno de CA no se puede utilizar si el par de frenado requerido es superior al 50 % del par nominal. En estos casos, será necesario utilizar una resistencia de freno.

5.1.2 Configuración del freno

La figura muestra una configuración del freno con un convertidor de frecuencia.

En los siguientes párrafos, se utilizan abreviaturas y acrónimos sobre las configuraciones del freno que pueden verse en la figura.



5.1.3 Cálculo de la resistencia de freno

Para asegurarse de que el convertidor de frecuencia no se desconecte por motivos de seguridad cuando frene el motor, se selecciona un valor de resistencia a partir del efecto pico de frenado y la tensión del circuito intermedio:

$$B_{br} = \frac{U_{CC}^2}{P_{pico}} \text{ [}\Omega\text{]}$$

Puede observarse que la resistencia de freno depende de la tensión del circuito intermedio (UDC).

Con los convertidores de frecuencia que tienen una tensión de red de 3 x 380-480 voltios, el freno estará activado a 770 V (UDC).

También puede decidirse por la resistencia de freno recomendada de Danfoss (R_{REC}). Esto garantizará que el convertidor de frecuencia pueda frenar en el par de freno máximo (M_{BR}). La resistencia de freno recomendada puede verse en la tabla de pedidos para resistencias de freno.

R_{REC} calculada de la siguiente forma:

$$B_{rec} = \frac{U_{CC}^2 \times 100}{P_{motor} \times M_{br} (\%) \times \eta_{motor} \times \eta_{inv}} \text{ [}\Omega\text{]}$$



iNOTA!

Recuerde comprobar si la resistencia de freno puede funcionar con una tensión de 850 V, si no se utilizan las resistencias de freno de Danfoss.

η_{motor} se encuentra normalmente a 0,90 η_{INV} se encuentra normalmente a 0,98. Para el convertidor de frecuencia de 400 V, R_{REC} a un par de freno del 160 % puede escribirse de la siguiente manera:

$$400 \text{ voltio } B_{rec} = \frac{420139}{P_{motor}} \text{ [}\Omega\text{]}$$

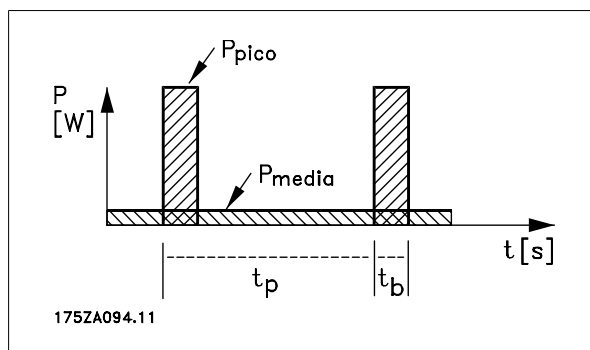


iNOTA!

La resistencia de freno mínima seleccionada debe tener un valor en ohmios no superior al 10 % menos que el valor recomendado por Danfoss. Si se selecciona una resistencia de freno inferior, existe el riesgo de sobreintensidad, lo que podría dañar de forma irreparable la unidad.

5.1.4 Cálculo de la potencia de frenado

Al calcular la potencia de frenado, es necesario asegurarse de que la potencia principal y pico pueden disiparse en la resistencia de freno. La potencia principal se determina por la duración del proceso, es decir, el tiempo en que se aplica el freno en relación con la duración del proceso. La potencia pico se determina por el par de frenado, lo cual significa que durante el frenado la resistencia de freno debe poder disipar la entrada de energía. La figura muestra la relación entre potencia principal y pico.



5.1.5 Cálculo de la potencia pico de la resistencia de freno

$P_{PICO, MEC}$ es la potencia pico a la que el motor frena sobre el eje del motor. Se calcula como sigue:

$$P_{PICO, MEC} = \frac{P_{MOTOR} \times M_{BR} (\%)}{100} [W]$$

P_{pico} describe la potencia de frenado transmitida a la resistencia de freno cuando frena el motor. P_{pico} es menor que $P_{PICO, MEC}$, porque la potencia se reduce por el rendimiento del motor y del convertidor de frecuencia. El efecto pico se calcula de la siguiente manera:

$$P_{PICO} = \frac{P_{MOTOR} \times M_{BR} (\%) \times \eta_{INV} \times \eta_{MOTOR}}{100} [W]$$

Si elige la resistencia de freno recomendada por Danfoss (R_{REC}), se asegura de que la resistencia de freno genere un par de frenado del 160 % en el eje del motor.

5.1.6 Cálculo de la potencia principal de la resistencia de freno

La potencia principal se determina por la duración del proceso, es decir, el tiempo en que se aplica el freno en relación con la duración del proceso. El ciclo de servicio del freno se calcula de la siguiente manera:

$$Ciclo - de - trabajo = \frac{T_b \times 100}{T_p} [\%]$$

T_p = El tiempo del proceso en segundos.

T_b = El tiempo de frenado en segundos.

Danfoss comercializa resistencias de freno con ciclos de trabajo variables de hasta el 40 %. Por ejemplo, con un ciclo de trabajo del 10 %, las resistencias de freno pueden utilizar P_{pico} en el 10 % del período del proceso. El 90 % restante del período se utiliza para redirigir el calor sobrante.

La potencia principal en un ciclo de trabajo del 10 % se calcula como sigue:

$$P_{media} = P_{pico} \times 10\% [W]$$

La potencia principal en un ciclo de trabajo del 40 % se calcula como sigue:

$$P_{media} = P_{pico} \times 40\% [W]$$

Estos cálculos se aplican a un frenado intermitente en períodos de hasta 120 segundos.



¡NOTA!

Los períodos superiores a 120 segundos pueden causar el sobrecalentamiento de la resistencia.

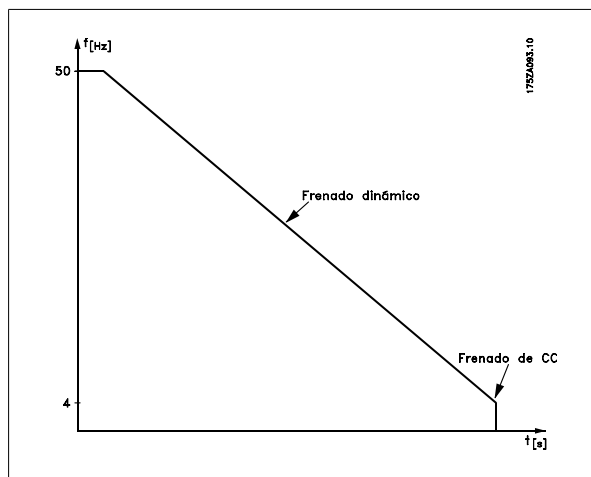
5.1.7 Frenado continuo

Para el frenado continuo, es necesario seleccionar una resistencia de freno en la que la potencia de frenado continuo no sobrepase la potencia principal P_{MED} de la resistencia de freno.

Diríjase a su distribuidor de Danfoss para obtener más información.

5.1.8 Frenado óptimo con una resistencia

El frenado dinámico es útil para una deceleración máxima a una frecuencia determinada. Por debajo de dicha frecuencia, el frenado de CC se aplica según sea necesario. La mejor forma de realizarlo es utilizar una combinación de frenado dinámico y frenado de CC (véase la ilustración).



¡NOTA!

Cuando cambie de frenado dinámico a frenado de CC, habrá un breve período (2-6 milisegundos) con un par de frenado muy bajo.

Cómo calcular la frecuencia óptima de conexión del freno de CC:

$$\text{Deslizamiento } S = \frac{n_0 - n_n}{n_0} \times 100 [\%]$$

$$\text{Velocidad síncrona } n_0 = \frac{f \times 60}{p} [1 / \text{min}]$$

f = frecuencia

p = nº de pares de polos

n_n = velocidad del rotor

$$\text{Frecuencia - de conexión del freno de CC} = 2 \times \frac{s \times f}{100} [Hz]$$

5.1.9 Cable de freno

Longitud máx. [m]: 10 m

El cable de conexión a la resistencia de freno debe estar apantallado/blindado. Conecte el apantallamiento a la placa posterior conductora del convertidor de frecuencia y al armario metálico de la resistencia de freno por medio de abrazaderas.




¡NOTA!

Si no se utilizan las resistencias de freno de Danfoss, hay que asegurarse de que la inductancia para la resistencia de freno sea baja.

5.1.10 Funciones de seguridad de la instalación

Cuando se instale una resistencia de freno, debe hacerse todo lo posible por evitar sobrecargas, ya que el calor generado por la resistencia puede provocar un incendio.



¡NOTA!
La resistencia de freno se debe colocar en un material no inflamable.

Para proteger la instalación, debe instalarse un relé térmico que desconecte el convertidor de frecuencia si la intensidad del freno es excesiva. Las resistencias de freno del 40 % de Danfoss incorporan un interruptor KLIXON. Las resistencias de tipo plano tienen una autoprotección.

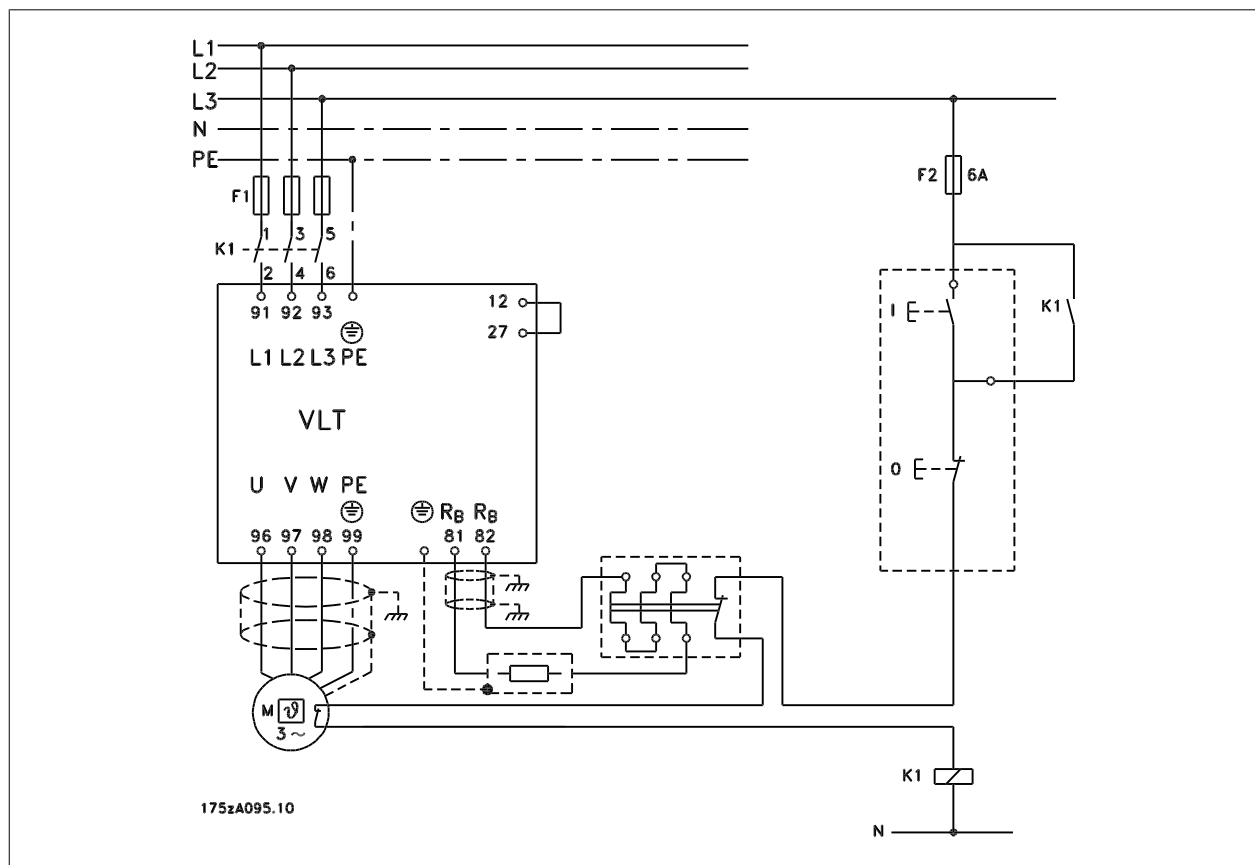
El ajuste de la intensidad del freno en el relé térmico se calcula como sigue:

$$I_{TÉRMINICO} = \sqrt{\frac{PMED}{RBR}}$$

R_{BR} es el valor de la resistencia de freno en un momento dado.

El dibujo muestra una instalación con relé térmico.

5



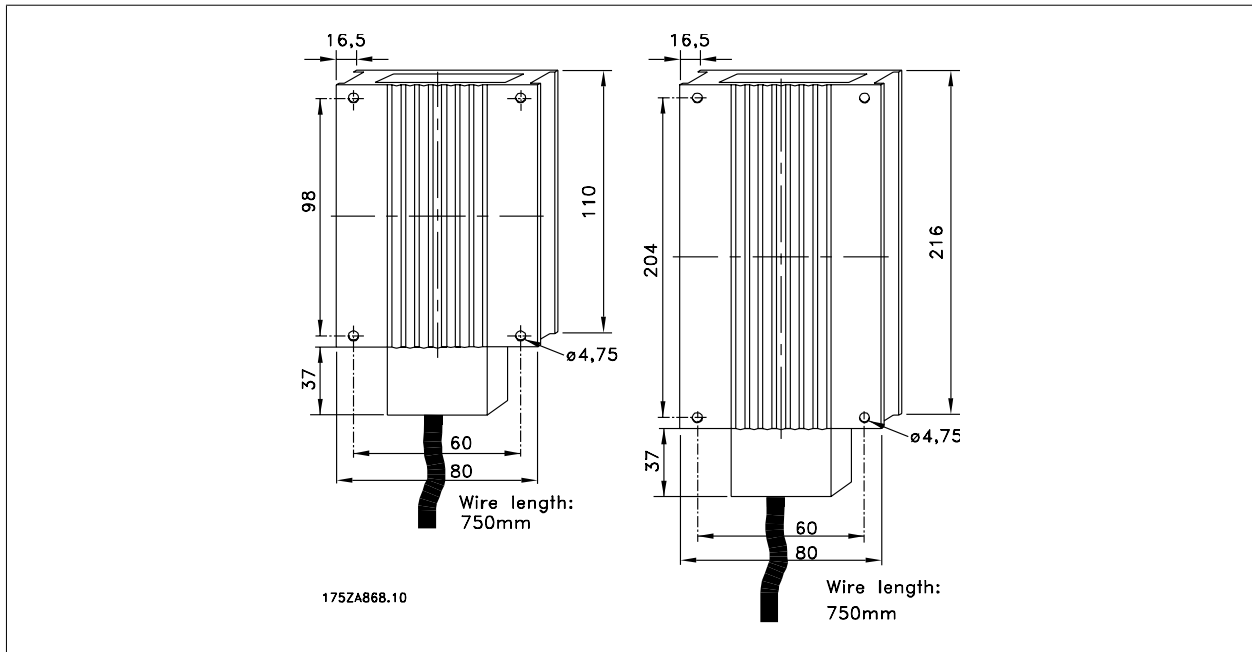
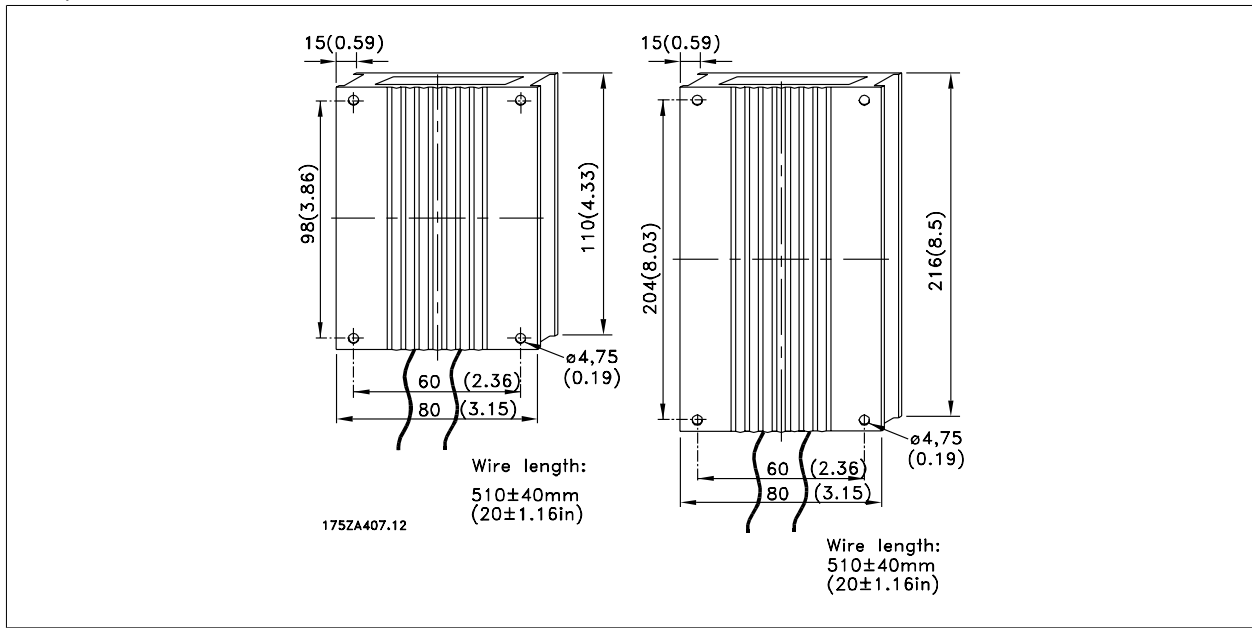
5.1.11 Resistencia de freno interna

Hay disponibles resistencias de freno de montaje interno para frenados ocasionales o frenados con ciclo de trabajo bajo (consulte *Accesorios para FCD 300*).

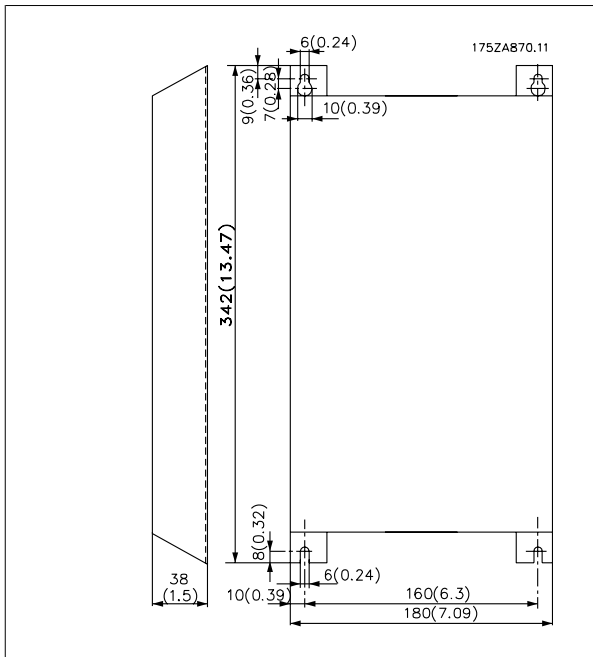
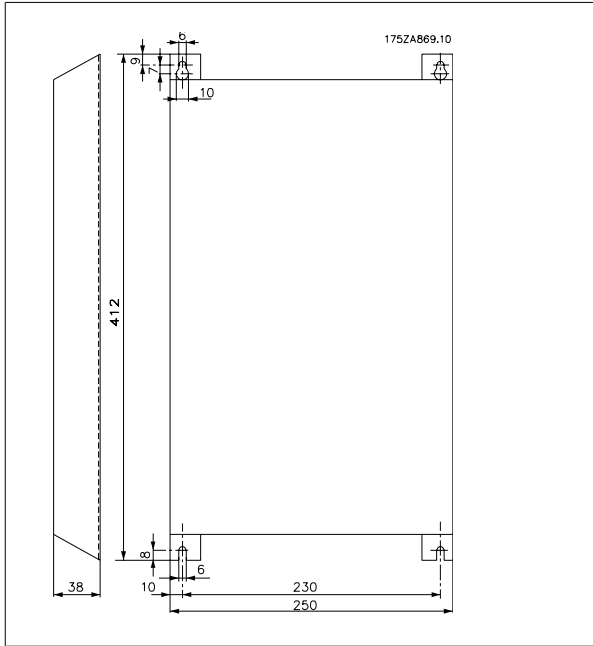
5.1.12 Dimensiones mecánicas de resistencias de freno de encapsulado plano

100 W, 200 W

5



5.1.13 Dimensiones de los soportes de montaje



5.2 Condiciones especiales

5.2.1 Aislamiento galvánico (PELV)

El aislamiento PELV (tensión protectora muy baja) se logra insertando aislantes galvánicos entre los circuitos de control y los circuitos conectados al potencial de red. Estos aislantes se han diseñado para cumplir los requisitos de mayor separación por medio del espacio libre y la circulación de aire necesarios. Los requisitos se describen en la norma EN 50 178. Además, la instalación deberá realizarse como se describe en los reglamentos nacionales/locales sobre PELV.

Todos los terminales de control, terminales de comunicación serie y terminales de relé están aislados del potencial de red de manera segura y cumplen los requisitos de PELV. Los circuitos conectados a los terminales de control 12, 18, 19, 20, 27, 29, 33, 42, 46, 50, 53, 55 y 60 están galvánicamente conectados entre sí. Si el interruptor S100 está abierto, los potenciales del grupo 18, 19, 20, 27, 29, 33 se separan de todas las demás entradas/salidas. En este caso, el terminal 12 no puede utilizarse para suministrar tensión a las entradas digitales en estos terminales.

La comunicación serie conectada a los terminales 67 - 70 está aislada galvánicamente de los terminales de control, aunque sólo tiene un aislamiento funcional.

Los contactos de relé en los terminales 1 - 3 están separados de los demás circuitos de control con un aislamiento reforzado y cumplen los requisitos de PELV, aunque haya potencial de red en los terminales de relé.

Los elementos de circuito que se describen a continuación forman el aislamiento eléctrico de seguridad. Cumplen los requisitos de un aislamiento reforzado y las pruebas correspondientes de la norma EN 50 178.

1. Aislamiento óptico y de transformador en el suministro de tensión.
2. Aislamiento óptico entre el control básico del motor y la tarjeta de control.
3. Aislamiento entre la tarjeta de control y la sección de potencia.
4. Contactos de relé y terminales de otros circuitos en la tarjeta de control.

El aislamiento PELV de la tarjeta de control está asegurado en las siguientes condiciones:

- Puede haber un máximo de 300 V entre fase y tierra.

Un termistor del motor conectado a los terminales 31a-31b debe estar doblemente aislado para cumplir con PELV Danfoss Bauer proporciona termistores con doble aislamiento.

Consulte además la sección *Diagrama* en la Guía de Diseño.

5.2.2 Corriente de fuga a tierra y relés RCD

La corriente de fuga a tierra está causada principalmente por la capacitancia entre las fases del motor y el apantallamiento del cable de motor. Cuando se utiliza un filtro RFI, este contribuye a una corriente de fuga adicional, ya que el circuito del filtro se conecta a tierra mediante condensadores.

La cantidad de corriente de fuga a tierra depende de los siguientes factores, en este orden:

1. Longitud del cable de motor
2. Cable de motor con o sin apantallamiento
3. Frecuencia de conmutación alta
4. Utilización o no de un filtro RFI
5. Conexión del motor a tierra en el lugar de instalación o no

La corriente de fuga es importante para la seguridad durante el manejo y funcionamiento del convertidor de frecuencia si no se ha establecido una conexión a tierra del mismo (por error).



¡NOTA!

Puesto que la corriente de fuga es $>3,5$ mA, debe establecerse una conexión a tierra reforzada, necesaria para cumplir la norma EN 50178. No utilice nunca relés ELCB (tipo A) que no sean adecuados para la corriente de CC con defecto a tierra de cargas de rectificador trifásico.

Si se utilizan relés ELCB (tipo B), deben ser:

- Adecuados para proteger el equipo con un contenido de CC en la corriente de fuga (puente rectificador trifásico).
- Adecuados para una breve descarga con forma de pulso durante el encendido.
- Adecuados para una corriente de fuga alta (300 mA).

5.2.3 Condiciones de funcionamiento extremas

Cortocircuito

El convertidor de frecuencia está protegido contra cortocircuitos en los terminales del motor U, V, W (96, 97, 98). Un cortocircuito entre dos terminales del motor causa una sobreintensidad en el módulo IGBT, lo que significa que se desconectarán individualmente todos los transistores del módulo IGBT. El inversor se desconecta después de 5-10 s y el convertidor de frecuencia muestra un código de fallo que dependerá de la impedancia y la frecuencia del motor.

Fallo de conexión a tierra

El módulo IGBT se desconecta en 100 s si ocurre un fallo de conexión a tierra en uno de los terminales del motor U, V, W (96, 97, 98) según la impedancia y la frecuencia del motor.

Conexión de salida

Los terminales U, V, W (96, 97, 98) del motor se pueden conectar y desconectar todas las veces que sea necesario. No es posible dañar el convertidor de frecuencia conectando o desconectando los terminales del motor. Sin embargo, es posible que aparezcan mensajes de fallo.

Sobretensión generada por el motor

La tensión en el circuito intermedio aumenta cuando el motor actúa como generador. Para proteger el convertidor de frecuencia, el módulo IGBT se desconecta al alcanzarse un nivel de tensión determinado.

La sobretensión generada por el motor puede ocurrir en dos casos:

1. La carga acciona el motor, es decir, la carga genera energía.
2. Durante la deceleración (rampa de deceleración), si el momento de inercia es alto, la carga es baja y el tiempo de rampa de deceleración es demasiado corto para que la energía se disipe como pérdida en el convertidor de frecuencia, el motor y la unidad. La unidad de control intenta corregir la rampa, si es posible.

El fallo se puede eliminar si se conecta una resistencia de freno o si el convertidor de frecuencia tiene un módulo de freno integrado. Si el convertidor de frecuencia no tiene un módulo de freno integrado, puede utilizarse un freno de CA (consulte el parámetro 400 *Función de freno*).

Consulte el apartado *Resistencias de freno*.

Sobrecarga estática

Cuando el convertidor de frecuencia está sobrecargado (se alcanza el límite de intensidad del parámetro 221 *Límite de intensidad I_{LM}*), el control reduce la frecuencia de salida en un intento de reducir la carga. Si la sobrecarga es excesiva, puede producirse una intensidad de salida que haga que se desconecte el convertidor de frecuencia tras aproximadamente 1,5 s. Consulte el parámetro 409 *Sobreintensidad de retardo de desconexión, I_{LM}* .

La sobrecarga excesiva hará que la frecuencia de conmutación se reduzca a 3000 Hz.

5.2.4 Relación dU/dt del motor

Cuando hay un transistor abierto en el inversor, la tensión en los terminales del motor aumentará según una relación tensión / tiempo (dU/dt) determinada por:

- el cable de motor (tipo, sección transversal, inducción, capacidad, longitud, apantallado / blindado o no),
- la tensión de red.

La autoinducción en el cable de motor causa una sobremodulación U_{PICO} de la tensión de salida cada vez que se abre un transistor en el inversor. Después de U_{PICO} , la tensión de salida se estabiliza en un nivel determinado por la tensión en el circuito intermedio. U_{PICO} y dU/dt influyen en la vida útil del motor, especialmente en aquellos motores sin papel de aislamiento de fase en las bobinas. Si el cable de motor es corto (unos pocos metros), la sobremodulación U_{PICO} es baja, mientras que la dU/dt es alta. Si se aumenta la longitud del cable de motor, U_{PICO} aumenta y dU/dt disminuye.

5.2.5 Conmutación a la entrada

5

El tiempo de espera de conmutación para la tensión de red en los terminales 91, 92 y 93 debe ser de 30 segundos como mínimo. Tiempo de arranque aproximado: 2,3 s.

5.2.6 Ruido acústico

El ruido acústico del convertidor de frecuencia procede de dos fuentes:

1. Bobinas de circuito intermedio de CC.
2. Inversor.

A continuación, se indican los valores característicos medidos a una distancia de 1 m de la unidad a plena carga:

FCD 303-335 3 x 400 V: 52 dB (A).

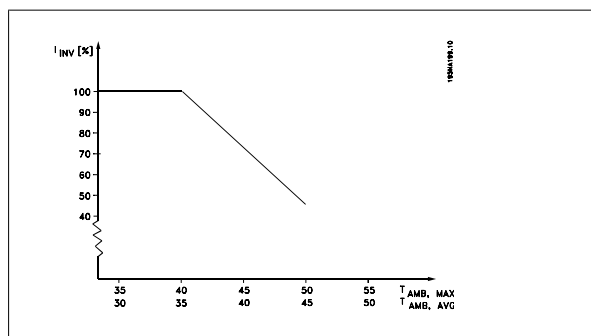
5.2.7 Reducción de potencia en función de la temperatura ambiente

La temperatura ambiente ($T_{AMB,MAX}$) es la máxima permitida. La media ($T_{AMB,AVG}$) medida a lo largo de 24 horas debe ser al menos 5 °C inferior. Si el convertidor de frecuencia funciona a una temperatura superior a 40 °C, es necesario reducir la intensidad de salida nominal.

FCD 303-305 +10 °C

FCD 307 +5 °C

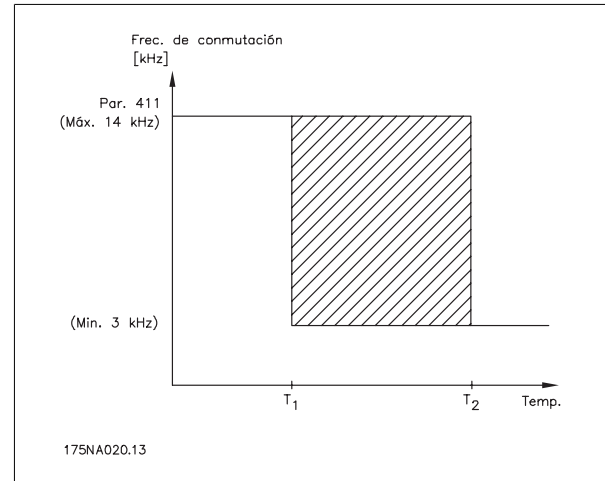
FCD 335 -5 °C



5.2.8 Frecuencia de conmutación en función de la temperatura

Esta función asegura la máxima frecuencia de conmutación posible sin que el convertidor de frecuencia tenga una sobrecarga térmica. La temperatura interna es la expresión real de cómo la frecuencia de conmutación se puede basar en la carga, la temperatura ambiente, la tensión de alimentación y la longitud del cable.

Esta función asegura que el convertidor de frecuencia ajuste automáticamente la frecuencia de conmutación entre $f_{sw, \text{mín.}}$ y $f_{sw, \text{máx.}}$ (parámetro 411 [consulte la siguiente figura]).

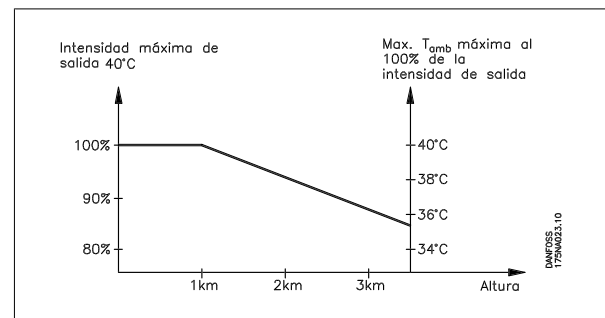


5

5.2.9 Reducción de potencia debido a la presión atmosférica

A una altitud inferior a 1.000 m, no es necesario reducir la potencia. Por encima de los 1000 m, la temperatura ambiente (T_{AMB}) o la intensidad de salida máxima (I_{MAX}) deben reducirse de acuerdo con el siguiente diagrama:

1. Reducción de potencia de la intensidad de salida frente a la altitud a $T_{AMB} = \text{máx. } 40\text{ }^\circ\text{C}$.
2. Reducción de potencia máx. de T_{AMB} frente a altitud a 100 % de intensidad de salida.



5.2.10 Reducción de potencia en función del funcionamiento a bajas vueltas

Cuando se conecta un motor a un convertidor de frecuencia, es necesario asegurar el correcto enfriamiento del motor. Con valores de RPM bajos, el ventilador del motor no puede suministrar el volumen adecuado de aire para el enfriamiento. Este problema aparece cuando el par de carga es constante (por ejemplo, en una cinta transportadora) en todo el rango de control. La menor cantidad de ventilación determina el par admitido para el funcionamiento continuo. Si el motor va a funcionar continuamente a unas RPM menores que la mitad del valor nominal, es necesario suministrar más aire de enfriamiento al motor. En vez de proporcionar un enfriamiento adicional, también es posible reducir la relación de carga del motor. Esto se realiza seleccionando un motor más grande. Sin embargo, el diseño del convertidor de frecuencia restringe el tamaño de los motores que pueden conectarse al mismo.

5.2.11 Longitud de cables de motor

El convertidor de frecuencia se ha probado con un cable de 10 m no apantallado / no blindado y un cable de 10 m apantallado / blindado, y está diseñado para funcionar con cables de motor con secciones transversales nominales.

5.2.12 Vibración y golpe

El convertidor de frecuencia ha sido probado según un procedimiento basado en las siguientes normas:

IEC 68-2-6: Vibración (senoidal), 1970.

IEC 68-2-34: Vibración aleatoria en banda ancha: requisitos generales.

IEC 68-2-35: Vibración aleatoria en banda ancha: alta reproducibilidad.

IEC 68-2-36: Vibración aleatoria en banda ancha: reproducibilidad media.

5.2.13 Humedad atmosférica

El convertidor de frecuencia está diseñado para cumplir las normas IEC 68-2-3; EN 50178, sección 9.4.2.2 / DIN 40040, clase E, a 40 °C. Calentamiento de amortiguación cíclica IEC 68-2-30. 100 % de humedad con ciclo de temperatura.

5.2.14 Estándar UL

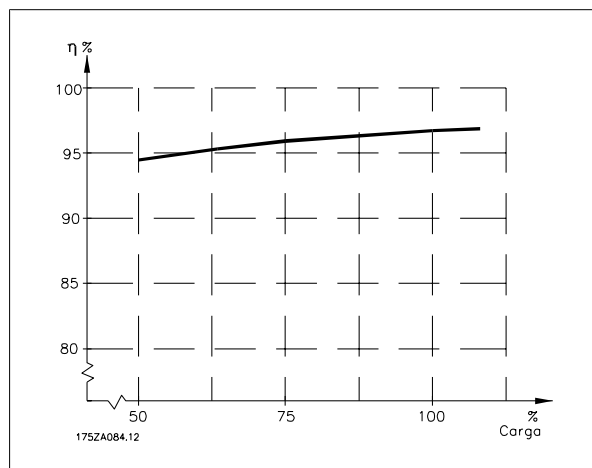
Este dispositivo cuenta con la aprobación UL.

5.2.15 Rendimiento

Para reducir el consumo energético es importantísimo optimizar el rendimiento del sistema. El rendimiento de cada elemento del sistema debe ser lo más alto posible.

Rendimiento de los convertidores de frecuencia (η_{INV})

La carga del convertidor de frecuencia apenas influye en su rendimiento. En general, el rendimiento es el mismo con la frecuencia nominal del motor f_M , n , independientemente de si este suministra el 100 % del par nominal del eje o de si solo suministra el 75 %, por ejemplo, con cargas parciales.



Esto significa que el rendimiento del convertidor de frecuencia tampoco cambia aunque se elijan otras características de U/f distintas. Sin embargo, las características U/f influyen en el rendimiento del motor.

El rendimiento se reduce cuando la frecuencia de conmutación se ajusta en un valor superior a 4,5 kHz (parámetro 411, *Frecuencia de conmutación*). El grado de rendimiento también se reducirá ligeramente a una tensión de red mayor (480 V).

Rendimiento del motor (η_{MOTOR})

El rendimiento de un motor conectado a un convertidor de frecuencia depende de la forma senoidal de la intensidad. Generalmente, el rendimiento será igual que en el funcionamiento de red. El rendimiento depende del tipo de motor.

En un rango del 75-100% del par nominal, el rendimiento del motor es prácticamente constante, tanto cuando lo controla el convertidor de frecuencia como cuando funciona con tensión de red.

En general, la frecuencia de conmutación no afecta al rendimiento de los motores pequeños.

Rendimiento del sistema ($\eta_{SISTEMA}$)

Para calcular el rendimiento del sistema, el rendimiento del convertidor de frecuencia (η_{INV}) se multiplica por el rendimiento del motor (η_{MOTOR}):

$$\eta_{SISTEMA} = \eta_{INV} \times \eta_{MOTOR}$$

A partir del gráfico anterior, es posible calcular el rendimiento de un sistema con distintas cargas.

5.2.16 Interferencia de la red de alimentación / Armónicos

El convertidor de frecuencia acepta una intensidad no senoidal de la red, lo que aumenta la intensidad de entrada I_{RMS} . Una intensidad no senoidal puede transformarse mediante un análisis de Fourier y dividirse en corrientes senoidales con diferentes frecuencias, es decir, corrientes armónicas diferentes I_n con 50 Hz como frecuencia básica:

Corrientes armónicas	I_1	I_5	I_7
Frecuencia [Hz]	50	250	350
	0,9	0,4	0,3

Las corrientes armónicas no afectan directamente al consumo de energía, aunque aumentan las pérdidas de calor en la instalación (transformador, cables). Por ello, en instalaciones con un porcentaje alto de carga rectificadora, es importante mantener las corrientes armónicas en un nivel bajo para evitar la sobrecarga del transformador y una temperatura elevada de los cables.

Algunas corrientes armónicas pueden perturbar el equipo de comunicación conectado al mismo transformador o causar resonancias si se utilizan baterías con corrección del factor de potencia.

5.2.17 Factor de potencia

El factor de potencia (Pf) es la relación entre I_1 e I_{RMS} .

El factor de potencia para una alimentación trifásica es:

$$Pf = \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos\phi}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

El factor de potencia indica la carga que impone el convertidor de frecuencia sobre la alimentación de red. Cuanto menor es el factor de potencia, mayor es I_{RMS} para el mismo rendimiento en kW. Además, un factor de potencia elevado indica que las distintas corrientes armónicas son bajas.


5.2.18 Resultados de las pruebas de emisión según los estándares genéricos y el estándar de producto PDS

Los siguientes resultados de pruebas se han obtenido en un equipo con un FCD 300 400 V, un cable de control apantallado/blindado, un cuadro de control con potenciómetro, un cable de motor blindado, un cable de freno blindado, así como un panel LCP con cable.

VLT FCD 300 con filtro RFI de clase 1A	Entorno/estándar de producto	Norma básica
Cumple	EN 50081-2/sector	EN55011 grupo 1 clase A
Cumple	EN 61800-3/distribución restringida en primer ambiente	CISPR 11 grupo 1 clase A
Cumple	EN 61800-3/distribución sin restringir en segundo ambiente	CISPR 11 grupo 2 clase A

FCD 303-315	Cable de motor apantallado/blindado de 10 m
FCD 322-335	Cable de motor apantallado/blindado de 5 m1

1 Para cables de 10 m, póngase en contacto con Danfoss.



iNOTA!
 El FCD 300 con filtro RFI de clase 1A es un producto que pertenece a la clase de distribución de ventas restringida según IEC61800-3. En un entorno doméstico, puede producir interferencias de radio, en cuyo caso puede que el usuario tenga que tomar las medidas pertinentes.

5.2.19 Resultado de pruebas de inmunidad según estándares genéricos, estándares de producto PDS y estándares básicos.

Para documentar la inmunidad EMC, se han realizado pruebas según los siguientes estándares de producto en un sistema que consta de un FCD 300, un cable de control apantallado/blindado con cuadro de control y potenciómetro, cable de motor apantallado/blindado, cable de freno apantallado/blindado y LCP con cable.

FCD 300	Entorno / estándar de producto	Resultados de pruebas
Cumple	EN 61000-6-2 / sector	Consulte Resultados de pruebas de estándares básicos.
Cumple	EN 61800-3 / segundo ambiente	Consulte Resultados de pruebas de estándares básicos.

Normas EMC utilizadas

Emisión

EN 50081-2: Estándar de emisión genérico, parte 2: Entorno industrial.

IEC / EN 61800-3: Sistemas Power Drive eléctricos de velocidad ajustable, parte 3: Estándar de producto EMC, incluidos métodos de prueba específicos.

EN 55011: Equipos de radiofrecuencia industriales, científicos y médicos (ISM). Límites y métodos de medición.

CISPR 11: Equipos de radiofrecuencia industriales, científicos y médicos (ISM). Límites y métodos de medición.

Inmunidad

IEC / EN 61000-6-2: Estándar de inmunidad genérico, parte 2: Entorno industrial.

IEC / EN 61800-3: Sistemas Power Drive eléctricos de velocidad ajustable, parte 3: Estándar de producto EMC, incluidos métodos de prueba específicos.

Estándares básicos

IEC / EN 61000-4-2: Prueba de inmunidad de descarga electrostática.

IEC / EN 61000-4-3: Prueba de inmunidad de campos electromagnéticos, de radiofrecuencia y radiados.

IEC / EN 61000-4-4: Prueba de inmunidad de transitorios / ráfagas eléctricos.

Simulación de transitorios de conmutación rápidos, como rebote de contactos de relé, interrupción de cargas inductivas, etc.

IEC / EN 61000-4-5: Prueba de inmunidad a sobretensiones.

Simulación de alteraciones de sobretensión provocadas por conmutación y tormentas eléctricas en las líneas de alimentación y de interconexión.

IEC / EN 61000-4-6: Inmunidad a alteraciones de conducción inducidas por campos de radiofrecuencia.

IEC / EN 61000-4-11: Pruebas de inmunidad a mínimos de tensión, interrupciones breves y variaciones de tensión.

VDE 0160 (1990): Prueba con pulsos de prueba de alta energía de clase W2.

Simulación de alteraciones en la tensión de alta energía provocadas por averías de los fusibles maestro en instalaciones de líneas de alimentación.

Norma básica	Ráfaga 61000-4-4	Sobretensión 61000-4-5	ESD 61000-4-2	Radiada 61000-4-3	Distorsión de red VDE 0160	Tensión RF cm ² 61000-4-6
Criterio de aceptación	B	B	B	A		A
Conexión de puerto	CM	DM / CM		Campo	DM	CM
Línea		OK / OK				OK
Motor	OK					
Líneas de control	OK	- / OK ¹				OK
Relé	OK	- / OK				OK
Profibus	OK	- / OK ¹				OK
Interfaz de señales <3 m	OK					
Protección			OK	OK		
Bus estándar	OK	- / OK ¹				OK
Especificaciones básicas						
Tensión	2 kV / DCN	1 kV / 2 kV				10 V _{rms}
Motor						10 V _{rms}
Líneas de control	2 kV / CCC	- / 4 kV, 2 Ω ¹				10 V _{rms}
Relé	2 kV / CCC	- / 1 kV, 2 Ω				10 V _{rms}
Profibus	2 kV / CCC	- / 4 kV, 2 Ω ¹				10 V _{rms}
Interfaz de señales <3 m	2 kV / CCC					
Protección			8 kV AD 6 kV CC	10 V/m		
Bus estándar	2 kV / CCC	- / 4 kV, 2 Ω ¹				10 V _{rms}

DM: Modo diferencial

CM: Modo común

CCC: acoplamiento capacitativo de abrazadera (5 kHz)

DCN: red de acoplamiento directo (5 kHz)

1. Inyección en pantalla del cable.
2. Abrazadera electromagnética

5.2.20 Entornos agresivos

Como la unidad FCD 300 está alojada en IP66, está bien adaptada para su utilización en entornos moderadamente agresivos.

5.2.21 Limpieza

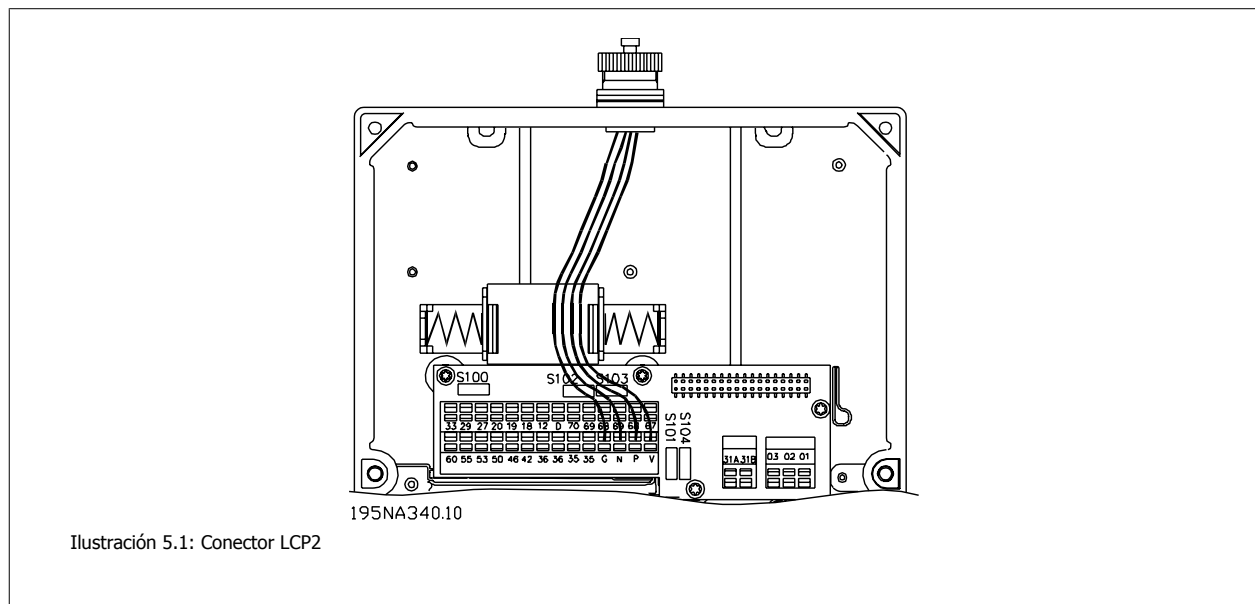
El alojamiento (IP66/NEMA 4x interiores) protegerá de la suciedad y del agua, y se ha diseñado para que su limpieza se realice al igual que en las plantas de alimentos y bebidas con las concentraciones de agentes de limpieza que recomiende el fabricante. La limpieza con agua caliente a mucha presión y a distancias cortas o durante un periodo de tiempo prolongado podría deteriorar las juntas y las marcas. Puede consultar las excepciones en la sección *Resistencias de freno*.

5.2.22 Diagnóstico

El estado real puede leerse en el exterior de los productos FCD. Cinco LED señalan el estado real de la unidad con el significado descrito en la tabla.

Si desea información de estado detallada utilice un panel de control local (LCP2 - ver fotografía). Podrá conectarlo al exterior (sin abrir el alojamiento) si está instalado el conector LCP2 mostrado en la ilustración. El LCP2 es una interfaz fácil de utilizar para acceder y ajustar todos los parámetros. Muestra parámetros en seis idiomas diferentes.

El FCD 300 mantiene un registro con información valiosa sobre los fallos. La información sobre los últimos 10 fallos se guarda e indexa en tres parámetros diferentes para ayudar en el diagnóstico.



El **Parámetro 616** registra la hora del fallo en función del reloj interno.

El **parámetro 617** mantiene un registro de códigos de fallo que indica el tipo de fallo detectado.

El **parámetro 618** guarda una medición relevante para el caso. Típicamente, la tensión del circuito intermedio o la intensidad de salida medida inmediatamente antes del fallo.



Ilustración 5.2: Panel de control local

5

No	Nombre	Color	Estado OK	Alternativas	Función
1	Status (Estado)	Amarillo	Off	Off On	El estado del FCD es OK Correspondiente al ajuste de parámetros. Si desea obtener más información, consulte la <i>Guía de Diseño</i> - parámetro n.º 26 y manual DeviceNet para la señalización DeviceNet específica
2	Bus	Verde	Encendido (si la opción de bus está presente; de lo contrario, apagado)	On Parpadeo lento Parpadeo rápido Off	Estado OK para el bus de campo utilizado (Irrelevante si el dispositivo no es un bus de campo) Funcionamiento local o parada local Interfaz en funcionamiento pero sin comunicación con maestro (Consulte el manual del bus de campo para obtener información específica) (Irrelevante si el dispositivo no es un bus de campo) Estado del bus de campo no OK (Irrelevante si el dispositivo no es un bus de campo)
3	Alarm	Rojo	Off	Off Parpadeo	Ninguna alarma presente Parpadeo mientras desconexión/bloqueo desconexión esta presente
4	Advertencia	Amarillo	Off	Off Parpadeo	Ninguna advertencia presente Parpadeo mientras hay una situación de advertencia presente
5	On	Verde	On	On Off	La unidad está alimentada por la red o 24 V CC Sin potencia de red o 24 V CC

Tabla 5.1: LED de diagnóstico en el FCD 300 descentralizado

5.3 Mensajes de estado

5.3.1 Mensajes de advertencia y alarma

Aparecerá una advertencia o un mensaje de alarma en los LED del LCP2. Las advertencias permanecen visibles hasta que se corrige el fallo, mientras que las alarmas parpadean hasta que se activa la tecla [STOP/RESET]. La tabla muestra las diferentes advertencias y alarmas que aparecen en el LCP2 e indica si el fallo bloquea el convertidor de frecuencia. Después de un *Bloqueo por alarma* (los LED de alarma y de advertencia parpadean a la vez), se corta el suministro eléctrico y se corrige el fallo. Se restablece el suministro eléctrico y se reinicia el convertidor de frecuencia. El convertidor de frecuencia ya está preparado. La *Alarma* se puede reiniciar manualmente de tres maneras:

1. Mediante la tecla de funcionamiento [STOP/RESET] (Parada/reset).
2. Mediante una entrada digital.
3. A través de la comunicación serie.

También se puede elegir un reset automático en el parámetro 405 *Función de reset*. Si aparece una cruz en la advertencia y en la alarma, puede deberse a que hay una advertencia antes de la alarma. El usuario también puede programar la aparición de una advertencia o una alarma para un fallo determinado. Por ejemplo, esto es posible en el parámetro 128 *Protección térmica del motor*. Después de una desconexión, el motor marchará por inercia, y la alarma y la advertencia parpadearán en el convertidor, aunque si el fallo desaparece sólo parpadeará la alarma. Después del reset, el convertidor de frecuencia estará listo para volver a funcionar.



No.	Descripción	Advertencia	Alarma	Bloqueo por alarma
2	Fallo de cero activo (FALLO CERO ACTIVO)	X	X	X
4	Pérdida de fase de red (PÉRDIDA FASE DE RED)	X	X	X
5	Advertencia de tensión alta (TENSIÓN CC ALTA)	X		
6	Advertencia de tensión baja (TENSIÓN CC BAJA)	X		
7	Sobretensión (SOBRETENSIÓN CC)	X	X	X
8	Tensión baja (BAJA TENSIÓN CC)	X	X	X
9	Sobrecarga del inversor (TÉRMICO UNIDAD)	X	X	
10	Sobrecarga del motor (MOTOR, HORA)	X	X	
11	Termistor del motor (TERMISTOR MOTOR)	X	X	
12	Límite de intensidad (LÍMITE DE INTENSIDAD)	X	X	
13	Sobreintensidad (SOBRECORRIENTE)	X	X	X
14	Fallo de conexión a tierra (FALLO DE CONEXIÓN A TIERRA)		X	X
15	Fallo de conmutación (FALLO CONMUTACIÓN)		X	X
16	Cortocircuito (CORTOCIRCUITO)		X	X
17	Tiempo límite de comunicación serie (TIEMPO BUS STD)	X	X	
18	Tiempo límite de bus HPFB (TIEMPO HPFB)	X	X	
33	Fuera de los rangos de frecuencia (RANGO FREC./SENT. GIRO)	X		
34	Fallo de comunicación HPFB (FALLO PROFIBUS OPC.)	X	X	
35	Fallo en la carga de arranque (FALLO RECONEC.)		X	X
36	Temperatura excesiva (SOBRETEMP.)	X	X	
37-45	Fallo interno (FALLO INTERNO)		X	X
50	AMT no es posible		X	
51	AMT con fallo en datos de placa de características (FALLO TIPO DATOS AMT)		X	
54	AMT con motor incorrecto (AMT MOTOR INCORRECTO)		X	
55	AMT tiempo límite (TIEMPO AMT)		X	
56	AMT con advertencia durante AMT (AMT ADVERT. DURANTE AMT)		X	
99	Bloqueado (BLOQUEADO)	X		

Indicación LED	
Advertencia	amarillo
Alarma	rojo
Bloqueo por alarma	amarillo y rojo

ADVERTENCIA/ALARMA 2: Fallo de cero activo

La señal de tensión o intensidad del terminal 53 o 60 es menor al 50 % del valor ajustado en el parámetro 309 o 315 *Terminal, escalado mín.*

ADVERTENCIA/ALARMA 4: Fallo de fase de red

Falta una fase en la parte de suministro eléctrico. Compruebe la tensión de alimentación al convertidor de frecuencia. Este fallo sólo se activará en la alimentación de red trifásica. La alarma puede activarse sólo cuando la carga esté en impulso. En tal caso, los pulsos se deberán amortiguar, por ejemplo con un disco inercial.

ADVERTENCIA 5: Advertencia de alta tensión

Si la tensión del circuito intermedio (UDC) es mayor que la *Advertencia de alta tensión*, el convertidor de frecuencia mostrará una advertencia y el motor continuará funcionando sin cambios. Si la tensión UDC permanece por encima del límite de alta tensión, el inversor se desconectará después de un intervalo de tiempo ajustado. Este intervalo dependerá del dispositivo y está ajustado en 5 - 10 seg. Nota: El convertidor de frecuencia se desconectará después de una alarma 7 (sobretensión). También puede darse una advertencia de tensión si la tensión de red conectada es excesiva. Compruebe si la tensión de alimentación es adecuada para el convertidor de frecuencia; consulte los *Datos técnicos*. También puede ocurrir una advertencia de tensión si la frecuencia del motor se reduce demasiado rápidamente debido a que el tiempo de rampa de deceleración es demasiado corto.

ADVERTENCIA 6: Advertencia de tensión baja

Si la tensión del circuito intermedio (UDC) es menor que la *Advertencia de baja tensión*, el convertidor de frecuencia mostrará una advertencia y el motor continuará funcionando sin cambios. Si la tensión UDC permanece por debajo del límite de advertencia de baja tensión, el inversor se desconectará después de un tiempo ajustado. Este intervalo depende del dispositivo y está ajustado en 2-15 s. Nota: El convertidor se desconectará con una alarma 5 (baja tensión). También puede darse una advertencia de tensión si la tensión de red conectada es demasiado baja. Compruebe si la tensión de alimentación es adecuada para el convertidor de frecuencia; consulte los *Datos técnicos*. Cuando se apaga el convertidor, aparece una advertencia 6 (y una advertencia 8) brevemente.

ADVERTENCIA/ALARMA 7: Sobretensión

Si la tensión del circuito intermedio (UDC) aumenta por encima del *Límite de sobretensión* del inversor, este se desconectará hasta que la tensión UDC vuelva a entrar dentro del límite de sobretensión. Si la tensión UDC permanece por encima de dicho límite, el inversor se desconectará después de un intervalo de tiempo ajustado. Este intervalo dependerá del dispositivo y está ajustado en 5 - 10 seg. Puede ocurrir una sobretensión en UDC cuando la frecuencia del motor se reduzca demasiado rápidamente debido a un tiempo de rampa de deceleración demasiado corto. Nota: *La advertencia de alta tensión* (advertencia 5) también podrá generar una alarma 7.

ADVERTENCIA/ALARMA 8: Baja tensión

Si la tensión del circuito intermedio (UDC) es menor que el *Límite de baja tensión* del inversor, este se desconectará hasta que la tensión UDC vuelva a superar el límite de baja tensión. Si UDC permanece por debajo del *Límite de baja tensión*, el inversor se desconectará después de un intervalo de tiempo definido. Este intervalo depende del dispositivo, y está ajustado en 2 - 15 seg. También puede ocurrir una advertencia de baja tensión si la tensión de red conectada es demasiado baja. Compruebe si la tensión de alimentación es adecuada para el convertidor de frecuencia; consulte los *Datos técnicos*. Cuando el convertidor se apague, se mostrará brevemente una advertencia 8 (y una advertencia 6). Nota: *La advertencia de baja tensión* (advertencia 6) también puede generar una alarma 8.

Límites de advertencias y alarmas:		
	Sin freno	Con freno
FCD 300	3 x 380-480 V [V CC]	3 x 380 - 480 V [V CC]
Baja tensión	410	410
Advertencia de tensión baja	440	440
Advertencia de alta tensión	765	800
Sobretensión	820	820

ADVERTENCIA/ALARMA 9: Sobrecar. inv.

La protección térmico-electrónica del inversor indica que el convertidor de frecuencia está a punto de desconectarse debido a una sobrecarga (intensidad de salida excesiva durante demasiado tiempo). El contador de la protección térmica y electrónica del inversor emite una advertencia al 98% y se desconecta al 100% con una alarma. El convertidor no se puede reiniciar hasta que el contador vuelva a menos del 90%. Este fallo se produce porque el convertidor ha sido sobrecargado durante demasiado tiempo.

ADVERTENCIA/ALARMA 10: Motor sobrecargado

La protección térmico-electrónica del inversor detecta que el motor está demasiado caliente. En el parámetro 128, el usuario puede seleccionar si el convertidor de frecuencia VLT emitirá una advertencia o una alarma

cuando el contador alcance el 100%. Este fallo se debe a que el motor se sobrecarga más del 100% durante demasiado tiempo. Compruebe que los parámetros del motor 102-106 están ajustados correctamente.

ADVERTENCIA/ALARMA 11: Termistor del motor

El motor está demasiado caliente o el termistor/conexión del termistor se ha interrumpido. En el parámetro 128 *Protección térmica del motor*, el usuario puede seleccionar si el convertidor emitirá una advertencia o una alarma. Compruebe que el termistor PTC está correctamente conectado entre los terminales 31a y 31b.

ADVERTENCIA/ALARMA 12: Límite de intensidad

La intensidad de salida es mayor que el valor del parámetro 221 Límite de intensidad I_{LM} y el convertidor de frecuencia se desconectará después de un intervalo de tiempo que se ajusta en el parámetro 409 Sobreintensidad de retardo de desconexión.

ADVERTENCIA/ALARMA 13: Sobreintensidad

Se ha sobrepasado el límite de intensidad pico del inversor (aproximadamente el 200% de la intensidad de salida nominal). Esta advertencia durará 1-2 seg. y el convertidor se desconectará y emitirá una alarma. Apague el convertidor de frecuencia y compruebe si gira el eje del motor y si el tamaño del motor es adecuado para el convertidor.

ALARMA 14: Fallo de conexión a tierra

Hay una descarga de las fases de salida a tierra, ya sea en el cable que une el convertidor de frecuencia y el motor o en el motor. Apague el convertidor y solucione el fallo de conexión a tierra.

ALARMA 15: Fallo de conmutación

Fallo en el suministro eléctrico del modo de conmutación (alimentación interna). Póngase en contacto con su distribuidor de Danfoss.

ALARMA 16: Cortocircuito

Hay un cortocircuito en los terminales del motor o en el motor. Desconecte el suministro eléctrico al convertidor de frecuencia y elimine el cortocircuito.

ADVERTENCIA/ALARMA 17: Tiempo límite de comunicación serie

No hay comunicación serie en el convertidor de frecuencia. Esta advertencia solo se activará cuando el parámetro 514 *Función interv. tiempo de bus* se ajuste en un valor distinto a NO. Si el parámetro 514 *Función interv. tiempo de bus* se ajusta en *Parada y desconexión* [5], el convertidor emitirá una advertencia, decelerará y se desconectará con una alarma. El parámetro 513 *Interv. tiempo de bus* puede incrementarse si es necesario.

ADVERTENCIA/ALARMA 18: Tiempo límite de bus HPFB

No hay comunicación serie en la tarjeta de opción de comunicación del convertidor. Esta advertencia solo se activará cuando el parámetro 804 *Función interv. tiempo de bus* se ajuste en un valor distinto a NO. Si el parámetro 804 *Función interv. tiempo de bus* se ajusta en *Parada y desconexión*, el convertidor primero dará una advertencia y después decelerará y se desconectará con una alarma. El parámetro 803 *Interv. tiempo de bus* puede incrementarse si es necesario.

ADVERTENCIA 33: Fuera de los rangos de frecuencia

Esta advertencia se activa si la frecuencia de salida alcanza el *Límite mínimo de frecuencia de salida* (parámetro 201) o el *Límite máximo de frecuencia de salida* (parámetro 202). Si el convertidor VLT está en *Control de proceso, lazo cerrado* (parámetro 100) esta advertencia se activará en el display. Si el convertidor de frecuencia VLT está en otro modo distinto a *Control de proceso, lazo cerrado*, el bit 008000 *Fuera de los rangos de*

frecuencia del código de estado ampliado estará activado, pero no se mostrará la advertencia en el display.

ADVERTENCIA/ALARMA 34: Fallo de comunicación HPFB

Este fallo de comunicación sólo ocurre en las versiones con Profibus.

ALARMA 35: Fallo en la carga de arranque

Esta alarma se emite cuando el convertidor de frecuencia se ha reconectado a la alimentación de red demasiadas veces en 1 minuto.

ADVERTENCIA/ALARMA 36: Temperatura excesiva

Si la temperatura interna aumenta por encima de 75-85 °C (dependiendo del dispositivo) el convertidor emitirá una advertencia y el motor seguirá funcionando sin cambios. Si la temperatura continúa aumentando, se reducirá la frecuencia de conmutación automáticamente. Consulte *Frecuencia de conmutación dependiente de la temperatura*.

Si la temperatura interna del disipador aumenta por encima de 92-100 °C (dependiendo de la unidad) el convertidor de frecuencia se desconectará. Este fallo de temperatura no se puede reiniciar a menos que la temperatura del disipador interno haya caído a menos de 70 °C. La tolerancia es de ± 5 °C. La alta temperatura puede deberse a lo siguiente:

- La temperatura ambiente es excesiva.
- El cable de motor es demasiado largo.
- La tensión de red es demasiado alta.

ALARMA 37-45: Fallo interno

Los fallos internos 0-8 se indicarán en los LED de alarma, advertencia, bus y estado como un código intermitente.

Alarma 37, número de fallo interno 0: Fallo de comunicación entre la tarjeta de control y BMC2.

Alarma 38, número de fallo interno 1: Fallo de EEPROM Flash en la tarjeta de control.

Alarma 39, número de fallo interno 2: Fallo de RAM en la tarjeta de control

Alarma 40, número de fallo interno 3: Constante de calibración en EEPROM.


Alarma 41, número de fallo interno 4: Valores de datos en EEPROM.

Alarma 42, número de fallo interno 5: Fallo en la base de datos de parámetros del motor.

Alarma 43, número de fallo interno 6: Fallo general de la tarjeta de potencia.

Alarma 44, número de fallo interno 7: Versión de software mínima de la tarjeta de control o BMC2

Alarma 45, número de fallo interno 8: Fallo de E/S (entrada/salida digital, relé o entrada/salida analógica).



¡NOTA!
 Cuando se reinicie el convertidor VLT después de una alarma 38-45, mostrará la alarma 37 en el display. En el parámetro 615 se podrá leer el código de alarma correspondiente.

ALARMA 50: AMT no es posible

Puede producirse una de estas tres posibilidades:

- El valor calculado de R_s está fuera del límite permitido.
- La intensidad del motor en al menos una de las fases es demasiado baja.
- Es probable que el motor utilizado sea demasiado pequeño para los cálculos de AMT.

ALARMA 51: AMT fallo en datos de la placa de características

Hay discordancia entre los datos registrados del motor. Compruebe los datos del motor para el ajuste correcto.

ALARMA 54: AMT motor incorrecto

La adaptación AMT no puede realizarse en el motor utilizado.

ALARMA 55: AMT intervalo de tiempo

Los cálculos tardan demasiado tiempo, lo que puede deberse a ruido en los cables del motor.

ALARMA 56: AMT advertencia durante AMT

El convertidor de frecuencia emite una advertencia mientras se realiza la adaptación AMT.

ADVERTENCIA 99: Bloqueado

Consulte el parámetro 18.



5.3.2 Códigos de advertencia, códigos de estado ampliados y códigos de alarma

Los códigos de advertencia, de estado y de alarma aparecen en el display en formato hexadecimal. Si hay varias advertencias, códigos de estado o alarmas, se muestra la totalidad de los mismos. Los códigos de advertencia, estado y alarma también se pueden leer con el bus serie, en los parámetros 540, 541 y 538, respectivamente.

Bit (Hex)	Códigos de advertencia
000008	Tiempo límite de bus HPFB
000010	Tiempo límite de bus estándar
000040	Límite de intensidad
000080	Termistor del motor
000100	Sobrecarga del motor
000200	Sobrecarga del inversor
000400	Baja tensión
000800	Sobretensión
001000	Advertencia de tensión baja
002000	Advertencia de alta tensión
004000	Pérdida de fase
010000	Err. cero activo
400000	Fuera de los rangos de frecuencia
800000	Fallo de comunicación Profibus
40000000	Advertencia de modo de conmutación
80000000	Temperatura alta del disipador térmico

Bit (Hex)	Códigos de estado ampliados
000001	En rampa
000002	AMT en ejecución
000004	Arranque adelante/inverso
000008	Enganche abajo
000010	Enganche arriba
000020	Realim. alta
000040	Realim. baja
000080	Intensidad de salida alta
000100	Intensidad de salida baja
000200	Frecuencia de salida alta
000400	Frecuencia de salida baja
002000	Frenado
008000	Fuera de los rangos de frecuencia

Bit (Hex)	Códigos de alarma
000002	Bloqueo por alarma
000004	Fallo de adaptación AMT
000040	Tiempo límite de bus HPFP
000080	Tiempo límite de bus estándar
000100	Cortocircuito de intensidad
000200	Fallo de conmutación
000400	Fallo de conexión a tierra
000800	Sobreintensidad
002000	Termistor del motor
004000	Sobrecarga del motor
008000	Sobrecarga del inversor
010000	Baja tensión
020000	Sobretensión
040000	Pérdida de fase
080000	Err. cero activo
100000	Temperatura del disipador demasiado alta
2000000	Fallo de comunicación Profibus
8000000	Fallo en la carga de arranque
10000000	Fallo interno

5

5.3.3 Repuestos

La parte de componentes electrónicos completa puede utilizarse como pieza de repuesto. Las cuatro piezas siguientes pueden substituir todos los FCD 303-330 con o sin Profibus.

Para el mantenimiento de las unidades DeviceNet y AS-interface se necesita una tarjeta de control adicional para actualizar la pieza electrónica de repuesto.

FCD 303	178B1484
FCD 307	178B1485
FCD 315	178B1486
FCD 330	178B2301

Las piezas pueden reducirse de tamaño seleccionando el tamaño correcto del motor y la funcionalidad Profibus se puede cambiar/eliminar en el parámetro 678.

La tarjeta de control también se puede cambiar para la reparación de las piezas electrónicas.

Profibus, tarjeta de control 12 MB	175N2338
Tarjeta de control DeviceNet	175N2325
Tarjeta de control AS-interface	175N2324

Para el mantenimiento de la caja de instalación se puede solicitar un kit (175N2121) que contiene diferentes piezas, conectores y un terminal PCB.

Kit de herramientas de mantenimiento 175N2404

El FCD300 no funcionará si la tapa está abierta. Mediante el kit de herramientas de mantenimiento, la parte electrónica y la caja de instalación pueden conectarse sin necesidad de unirlos. Esto puede resultar útil si se necesita realizar mediciones en los terminales de entrada o salida durante el mantenimiento.

5.4 Especificaciones técnicas generales

Alimentación de red (L1, L2, L3):

Tensión de alimentación	3 x 380/400/415/440/480 V ±10%
Frecuencia de alimentación	50/60 Hz
Desequilibrio máx. en tensión de alimentación	± 2,0% de la tensión de alimentación nominal
Factor de potencia (400 V)/cos. Φ_1	0,9/1,0 con carga nominal
N.º de conexiones en entrada de alimentación L1, L2, L3	2 veces/minuto
Valor de fusibles de cortocircuito máx.	100,000 A
Valor de frenos de cortocircuito máx.	10,000 A

Consulte la sección Condiciones especiales en la Guía de Diseño

Datos de salida (U, V, W):

Tensión de salida	0 - 100% de la tensión de alimentación
Frecuencia de salida	0,2 - 132 Hz, 1 - 1.000 Hz
Tensión nominal del motor, unidades 380-480 V	380/400/415/440/460/480 V
Frecuencia nominal del motor	50/60 Hz
Conmutación en la salida	Ilimitada
Tiempos de rampa	0,02 - 3,600 s

Características de par:

Par de arranque (parámetro 101 Característica de par = Par constante)	160% en 1 min.*
Par de arranque (parámetro 101 Características de par = Par variable)	160% en 1 min.*
Par de arranque (parámetro 119 <i>Par de arranque alto</i>)	180% durante 0,5 seg.*
Par de sobrecarga (parámetro 101 Característica de par = Par constante)	160%*
Par de sobrecarga (parámetro 101 Característica de par = Par variable)	160%*

**Porcentaje relativo a la intensidad nominal del convertidor de frecuencia.*

Tarjeta de control, entradas digitales:

Número de entradas digitales programables	5
Núm. terminal	18, 19, 27, 29, 33
Nivel de tensión	0 - 24 V CC (lógica positiva PNP)
Nivel de tensión, "0" lógico	< 5 V CC
Nivel de tensión, "1" lógico	> 10 V CC
Tensión máx. de entrada	28 V CC
Resistencia de entrada, R_i (terminales 18, 19, 27)	4 k Ω (aprox.)
Resistencia de entrada, R_i (terminales 29, 33)	2 k Ω (aprox.)

Todas las entradas digitales están aisladas galvánicamente de la tensión de alimentación (PELV) y de otros terminales de alta tensión, y se pueden aislar de otros terminales de la tarjeta de control abriendo el conmutador S100. Consulte la sección Aislamiento galvanizado.

Tarjeta de control, entradas analógicas:

N.º de entradas de tensión analógicas	1 pza.
Núm. terminal	53
Nivel de tensión	0 - ±10 V DC (escalable)
Resistencia de entrada, R_i	10 k Ω (aprox.)
Tensión máxima	20 V
N.º de entradas de intensidad analógicas	1 pza.
Núm. terminal	60
Nivel de intensidad	0/4 - 20 mA (escalable)
Resistencia de entrada, R_i	aprox. 300 Ω
Intensidad máxima	30 mA
Resolución de entradas analógicas	10 bits
Precisión de entradas analógicas	Error máx. 1% de la escala completa

5

Intervalo de exploración 13,3 ms

Las entradas analógicas están aisladas galvánicamente de la tensión de alimentación (PELV) y de los demás terminales de alta tensión. Consulte la sección Aislamiento galvanizado.

Tarjeta de control, entradas de pulsos:

N.º de entradas de pulsos programables	2
Núm. terminal	29, 33
Frecuencia máx. en terminal 29/33	110 kHz (en contrafase)
Frecuencia máx. en terminal 29/33	5 kHz (colector abierto)
Frecuencia mín. en terminal 33	4 Hz
Frecuencia mín. en terminal 29	30 Hz
Nivel de tensión	0 - 24 V CC (lógica positiva PNP)
Nivel de tensión, "0" lógico	< 5 V CC
Nivel de tensión, "1" lógico	> 10 V CC
Tensión máx. de entrada	28 V CC
Resistencia de entrada, R _i	2 kΩ (aprox.)
Intervalo de exploración	13,3 ms
Resolución	10 bits
Precisión (100 Hz - 1 kHz) en terminal 33	Error máx.: 0,5% de escala completa
Precisión (1 kHz - 67,6 kHz) en terminal 33	Error máx.: 0,1% de la escala completa

La entrada de pulsos está aislada galvánicamente de la tensión de alimentación (PELV) y de los demás terminales de alta tensión. Consulte la sección Aislamiento galvanizado.

Tarjeta de control, salida digital/de frecuencia:

Nº de salidas digitales programables/salidas de pulsos	1 pza.
Núm. terminal	46
Nivel de tensión en salida digital/de frecuencia	0 - 24 V CC (lógica positiva PNP)
Intensidad de salida máx. en salida digital/de frecuencia	25 mA.
Carga máx. en salida digital/de frecuencia	1 kΩ
Capacidad máx. en salida de frecuencia	10 nF
Frecuencia de salida mín. en salida de frecuencia	16 Hz
Frecuencia de salida máx. en salida de frecuencia	10 kHz
Precisión en salida de frecuencia	Error máx.: 0,2 % de la escala completa
Resolución en salida de frecuencia	10 bits

Las salidas digitales están aisladas galvánicamente de la tensión de alimentación (PELV) y de los demás terminales de alta tensión. Consulte la sección Aislamiento galvánico.

Tarjeta de control, salida analógica:

Nº de salidas analógicas programables	1
Nº de terminal	42
Rango de intensidad en salida analógica	0/4 - 20 mA
Carga máx. común en salida analógica	500 Ω
Precisión en salida analógica	Error máx.: 1,5 % de escala total
Resolución en salida analógica	10 bits

La salida analógica está aislada galvánicamente de la tensión de alimentación (PELV) y del resto de terminales de alta tensión. Consulte la sección titulada Aislamiento galvánico.

Tarjeta de control, salida de 24 V CC:

Nº de terminal	12
Carga máxima de la red eléctrica / fuente externa de 24 V	240/65 mA

La alimentación de 24 V CC está aislada galvánicamente de la tensión de alimentación (PELV), aunque tiene el mismo potencial que las entradas y salidas analógicas y digitales. Consulte la sección titulada Aislamiento galvánico.

Tarjeta de control, salida de 10 V CC:

Nº de terminal	50
Tensión de salida	10,5 V ±0,5 V
Carga máx.	15 mA

La alimentación de 10 V CC está aislada galvánicamente de la tensión de alimentación (PELV) y de los demás terminales de alta tensión. Consulte la sección titulada Aislamiento galvánico.

Tarjeta de control, comunicación serie RS 485:

N♦ de terminal	68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)
N♦ de terminal 67	+ 5 V
N♦ de terminal 70	Común para terminales 67, 68 y 69

Aislamiento galvánico completo. Consulte la sección titulada Aislamiento galvánico.

Salidas de relé: ¹⁾

Nº de salidas de relé programables	1
Nº de terminal, tarjeta de control (carga resistente e inductiva)	1-3 (desconexión), 1-2 (conexión)
Carga del terminal máx. (AC1) en 1-3, 1-2, tarjeta de control	250 V CA, 2 A, 500 VA
Carga del terminal máx. (DC1 (IEC 947)) en 1-3, 1-2, tarjeta de control	25 V CC, 2 A / 50 V CC, 1 A, 50 W
Carga del terminal mín. (CA/CC) en 1-3, 1-2, tarjeta de control	24 V CC 10 mA, 24 V CA 100 mA

El contacto de relé está separado del resto del circuito mediante aislamiento reforzado.

Nota: Valores nominales de carga resistente - cosphi > 0,8 para un máximo de 300.000 operaciones.
Cargas inductivas con un cosphi de 0,25, de aproximadamente un 50% de carga o una vida útil del 50%.

Alimentación externa de 24 V CC:

Nº de terminal	35, 36
Rango de tensión	21-28 V (máx. 37 V CC durante 10 segundos).
Tensión de rizado máx.	2 V CC
Consumo de energía con y sin alimentación de red	<1W/5-12 W

Aislamiento galvánico fiable: aislamiento galvánico total si el suministro externo de 24 V CC también es de tipo PELV.

Alimentación de sensor (T63, T73):

N.º de terminal	201, 202, 203, 204
-----------------	--------------------

Longitudes y secciones transversales del cable

Long máx de cable del motor cable apantalladoblindado	10 m
Long máx del cable del motor no apantallado ni blindado	10 m

Sección transversal máx al motor consulte la siguiente sección

Sección transversal máx a los cables de control cable rígido	40 mm ² 10 AWG
Sección transversal máx a los cables de control cable flexible	25 mm ² 12 AWG
Sección transversal máx a los cables de control cable con manguito de empalme	25 mm ² 12 AWG
Sección transversal máx a terminales extra de 24 V ext versión T73 cables rígidos	60 mm ² 9 AWG
Sección transversal máx a terminales extra de 24 V ext versión T73 cable flexible	4 mm ² 10 AWG
Sección transversal máx a terminales extra de 24 V ext versión T73 cable con manguito de empalme	4 mm ² 10 AWG
Sección transversal máx a PE	10 mm ² 7 AWG
Sección transversal máx a PE externo para versión T73	16 mm ² 5 AWG

Si se deben cumplir las normas ULcUL se deben utilizar cables con clase de temperatura 6075°C Utilice sólo cables de cobre

Para cumplir las normas EN 55011 1A el cable del motor debe estar blindado o apantallado Consulte Emisión de EMC

Características de control:

Rango de frecuencia	0,2 - 132 Hz, 1 - 1.000 Hz
Resolución de frecuencia de salida	0,013 Hz, 0,2 - 1.000 Hz
Precisión de repetición del Arranque/parada precisos (terminales 18, 19)	≤ ± 0,5 ms
Tiempo de respuesta del sistema (terminales 18, 19, 27, 29, 33)	≤ 26,6 ms
Rango de control de velocidad (lazo abierto)	1:15 de velocidad síncrona
Rango de control de velocidad (lazo abierto) < 1,1 kW	aproximadamente 1: 10 de la velocidad síncrona (en función del motor)
Rango de control de velocidad (lazo cerrado)	1:120 de velocidad síncrona
Precisión de velocidad (lazo abierto) < 1,1 kW	150 - 3.600 rpm: Error máx. de ±23 rpm

Precisión de velocidad (lazo abierto) > 0,75 kW	90 - 3.600 rpm: Error máx. de ±23 rpm
Precisión de velocidad (lazo cerrado)	30 - 3.600 rpm: Error máx. de ±7,5 rpm

Todas las características de control se basan en un motor asíncrono de 4 polos.

Entorno:

Protección	IP 66, TIPO 4x (interiores)
Alojamiento versión T73	IP 65, TIPO 12
Prueba de vibración	1,0 g
Humedad relativa máx.	95 % consulte <i>Humedad atmosférica en la Guía de Diseño</i>
Temperatura ambiente (FCD 225 máx. 35 °C)	Máx. 40 °C (promedio de 24 horas máx. 35 °C)

Reducción de potencia en función de la temperatura ambiente, consulte la sección Condiciones especiales de la Guía de Diseño

Temperatura ambiente mín. durante el funcionamiento a escala completa	0 °C
Temperatura ambiente mínima con rendimiento reducido	- 10 °C
Temperatura durante el almacenamiento/transporte	-25 - +65/70 °C
Altitud máx. sobre el nivel del mar	1000 m

Reducción de potencia en función de la presión atmosférica, consulte la sección Condiciones especiales de la Guía de Diseño

Normas normas EMC, Emisión	EN 50081-1-2, EN 61800-3, EN 55011
Normas EMC utilizadas, Inmunidad	EN 61000-6-2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6



Consulte las condiciones especiales en la Guía de Diseño

Protecciones:

- Protección del motor térmico-electrónica contra sobrecarga.
- El control de temperatura del módulo de potencia asegura que el convertidor se desconectará si la temperatura llega a 100 °C. Esta temperatura de sobrecarga no se puede reiniciar hasta que el módulo de potencia esté a menos de 70 °C.
- El convertidor de frecuencia está protegido frente a cortocircuitos en los terminales U, V y W del motor.
- Si falta una fase de red, el convertidor de frecuencia se desconectará.
- El control de la intensidad del circuito intermedio asegura que el convertidor se desconecte si la tensión del circuito intermedio es demasiado alta o baja.
- El convertidor de frecuencia está protegido contra fallo de conexión a tierra en los terminales U, V y W del motor.

5.5 Datos técnicos

5.5.1 Datos técnicos, alimentación de red 3 x 380 - 480 V

De acuerdo con los estándares internacionales		Tipo	303	305	307	311	315	322	330	335**	
	Intensidad de salida (3 x 380-480V)	I_{INV} [A]	1.4	1.8	2.2	3.0	3.7	5.2	7.0	7.6	
		I_{MAX} (60s) [A]	2.2	2.9	3.5	4.8	5.9	8.3	11.2	11.4	
	Potencia de salida (400 V)	S_{INV} [KVA]	1.0	1.2	1.5	2.0	2.6	3.6	4.8	5.3	
	Salida típica de eje	$P_{M,N}$ [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	3.3	
	Salida típica de eje	$P_{M,N}$ [HP]	0.50	0.75	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5*	
Sección transversal máx. de cable, motor		[mm ² /AWG] ¹⁾	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	
	Intensidad de entrada (3 x 380-480 V)	$I_{L,N}$ [A]	1.2	1.6	1.9	2.6	3.2	4.7	6.1	6.8	
		$I_{L,MAX}$ (60s)[A]	1.9	2.6	3.0	4.2	5.1	7.5	9.8	10.2	
	Sección transversal máx. de cable, potencia		[mm ² /AWG] ¹⁾	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	Fusibles previos máx.	[IEC/UL ²⁾ [A]	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	
	Eficiencia ³⁾	[%]	96								
	Pérdida de potencia a carga máx.	[W]	22	29	40	59	80	117	160	190	
Peso	[kg]	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	9.5	9.5	9.5		

* A la tensión de red mínima 3 x 460 - 480 V

** t_{amb} máx. 35° C.

1. Diámetro de cable norteamericano. La sección transversal máx. del cable es la mayor sección transversal del cable que se pueda conectar a los terminales. Respete siempre las normativas nacionales y locales.

2. Se deben utilizar fusibles previos tipo gG / gL o los correspondientes interruptores de circuito.

Para mantener el circuito de bifurcación UL/cUL, hay que utilizar fusibles que cumplan las especificaciones NEC. O bien utilizar un interruptor de circuito Danfoss tipo CTI 25 MB o equivalente.

Estos fusibles deben proteger un circuito capaz de suministrar un máximo de 100.000 amperios para fusibles o 10.000 amperios para interruptores de circuito.

3. Medido con un cable de motor blindado o apantallado de 10 m a la carga y frecuencia nominales.

5.6 Documentación disponible

A continuación se enumera la documentación disponible para FCD 300. Tenga en cuenta que pueden existir diferencias entre países.

Con esta unidad se entrega:

Manual de funcionamiento MG.04.BX.YY

Otra documentación para FCD 300:

Especificaciones MD.04.AX.YY

Instrucciones para VLT 300:

Sensor e interfaz de actuador para 6 conectores M12 MI.04.DX.YY

Soportes de montaje de la máquina MI.04.CX.YY

Cable de datos MI.90.HX.YY

Caja de instalación MI.04.BX.YY

Comunicación con FCD 300:

Manual de funcionamiento del Profibus DP V1 MG.90.AX.YY

Manual de funcionamiento de DeviceNet MG.90.BX.YY

Manual de funcionamiento de AS-i MG.04.EX.YY

Manual de funcionamiento de Modbus RTU MG.10.SX.YY

X = número de versión

YY = versión de idioma

5.7 Ajustes de fábrica

Núm Par.	Descripción del parámetro	Ajuste de fábrica	Cambios durante funcionamiento	4 ajustes	Índice de conv.	Tipo de dato
001	Idioma	English	Sí	No	0	5
002	Funcionamiento local/remoto	Control remoto	Sí	Sí	0	5
003	Referencia local	000 000,000	Sí	Sí	-3	4
004	Ajuste activo	Ajuste 1	Sí	No	0	5
005	Ajuste de programación	Ajuste activo	Sí	No	0	5
006	Copia de ajustes	Sin copia	No	No	0	5
007	Copia con el LCP	Sin copia	No	No	0	5
008	Escalado del display	1,00	Sí	Sí	-2	6
009	Lectura de display grande	Frecuencia [Hz]	Sí	Sí	0	5
010	Línea de display pequeña 1,1	Referencia %	Sí	Sí	0	5
011	Línea de display pequeño 1,2	Intensidad del motor [A]	Sí	Sí	0	5
012	Línea de display pequeño 1,3	Potencia [kW]	Sí	Sí	0	5
013	Control local	Control remoto en par. 100	Sí	Sí	0	5
014	Parada de LCP/reset	activo	Sí	Sí	0	5
015	Velocidad fija local (Jog)	No activo	Sí	Sí	0	5
016	Cambio de sentido local	No activo	Sí	Sí	0	5
017	Reset de fallo local	activo	Sí	Sí	0	5
018	Bloqueo de parámetros	No bloqueado	Sí	Sí	0	5
019	Estado de funcionamiento al encender	Parada forzada, usar referencia guardada	Sí	Sí	0	5
020	Bloqueo del modo manual	activo	Sí	No	0	5
024	Menú rápido definido por el usuario	No activo	Sí	No	0	5
025	Ajuste del Menú rápido	000	Sí	No	0	6
026	Estado de LED	Sobrecarga	Sí	Sí	0	5

4 ajustes:

"Sí" significa que el parámetro se puede programar por separado en cada uno de los cuatro Ajustes, es decir, que puede tener cuatro valores distintos.
"No" significa que el valor de dato debe ser idéntico en todos los Ajustes.

Índice de conversión:

Este número se refiere a una cifra de conversión que se utiliza al escribir o leer mediante la comunicación serie con un convertidor de frecuencia.

Consulte también *Comunicación serie*.

Tabla de conversión	
Índice de conversión	Factor de conversión
73	0,1
2	100
1	10
0	1
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001
-4	0,0001
-5	0,00001

Tipo de dato:

Tipo de dato indica el tipo y longitud del telegrama.

Tipo de dato	Descripción
3	Entero 16
4	Entero 32
5	Sin signo 8
6	Sin signo 16
7	Sin signo 32
9	Cadena de texto

Núm Par.	Descripción del parámetro	Ajuste de fábrica	Cambios durante funcionamiento	4 ajustes	Índice conv.	Tipo de dato
100	Configuración	Velocidad, modo en lazo abierto	No	Sí	0	5
101	Características de par	Par constante	Sí	Sí	0	5
102	Potencia del motor $P_{M,N}$	depende de la unidad	No	Sí	1	6
103	Tensión del motor $U_{M,N}$	depende de la unidad	No	Sí	-2	6
104	Frecuencia del motor $f_{M,N}$	50 Hz	No	Sí	-1	6
105	Intensidad del motor $I_{M,N}$	depende del motor seleccionado	No	Sí	-2	7
106	Velocidad nominal del motor	depende del parám. 102	No	Sí	0	6
107	Adaptación automática del motor	Optimización desactivada	No	Sí	0	5
108	Resistencia del estátor R_s	depende del motor seleccionado	No	Sí	-3	7
109	Reactancia del estátor X_s	depende del motor seleccionado	No	Sí	-2	7
117	Amortiguación de resonancia	0 %	Sí	Sí	0	5
119	Par de arranque alto	0,0 seg	No	Sí	-1	5
120	Retardo de arranque	0,0 seg	No	Sí	-1	5
121	Función de arranque	Inercia en retardo de arranque	No	Sí	0	5
122	Función en parada	Inercia	No	Sí	0	5
123	Frecuen. mín. activación del par. 122	0,1 Hz	No	Sí	-1	5
126	Tiempo de frenado CC	10 s	Sí	Sí	-1	6
127	Frecuencia de entrada del freno de CC	OFF	Sí	Sí	-1	6
128	Protección térmica del motor	Sin protección	Sí	Sí	0	5
130	Frecuencia de arranque	0,0 Hz	No	Sí	-1	5
131	Tensión en el arranque	0,0 V	No	Sí	-1	6
132	Tensión de freno de CC	0%	Sí	Sí	0	5
133	Tensión de arranque	depende de la unidad	Sí	Sí	-2	6
134	Compensación de carga	100 %	Sí	Sí	-1	6
135	Relación U/f	depende de la unidad	Sí	Sí	-2	6
136	Compensación de deslizamiento	100 %	Sí	Sí	-1	3
137	Tensión de CC mantenida	0%	No	Sí	0	5
138	Valor de desconexión de freno	3,0 Hz	Sí	Sí	-1	6
139	Frecuencia de conexión del freno	3,0 Hz	Sí	Sí	-1	6
140	Corriente, valor mínimo	0%	No	Sí	0	5
142	Reactancia irregular	depende del motor seleccionado	No	Sí	-3	7
144	Factor de freno CA	1,30	No	Sí	-2	5
146	Vector de reinicialización de tensión	Desactivado	Sí	Sí	0	5
147	Tipo de motor	General				

5

Núm Par.	Descripción del parámetro	Ajuste de fábrica	Cambios durante funcionamiento	4 ajustes	Índice de conv.	Tipo de dato
200	Rangos de frecuencia de salida	Sólo sentido horario, 0-132 Hz	No	Sí	0	5
201	Frecuencia de salida, mínima f_{MIN}	0,0 Hz	Sí	Sí	-1	6
202	Frecuencia de salida, máxima f_{MAX}	132 Hz	Sí	Sí	-1	6
203	Rango de referencia	Ref. mín.-Ref. máx.	Sí	Sí	0	5
204	Referencia mínima Ref _{MIN}	0,000 Hz	Sí	Sí	-3	4
205	Referencia máxima Ref _{MAX}	50,000 Hz	Sí	Sí	-3	4
206	Tipo de rampa	Lineal	Sí	Sí	0	5
207	Tiempo de rampa de aceleración 1	3,00 seg.	Sí	Sí	-2	7
208	Tiempo de rampa de deceleración 1	3,00 seg.	Sí	Sí	-2	7
209	Tiempo de rampa de aceleración 2	3,00 seg.	Sí	Sí	-2	7
210	Tiempo de rampa de deceleración 2	3,00 seg.	Sí	Sí	-2	7
211	Tiempo de rampa de velocidad fija	3,00 seg.	Sí	Sí	-2	7
212	Tiempo de rampa de deceleración de parada rápida	3,00 seg.	Sí	Sí	-2	7
213	Frecuencia de velocidad fija	10,0 Hz	Sí	Sí	-1	6
214	Función de referencia	Suma	Sí	Sí	0	5
215	Referencia interna 1	0,00%	Sí	Sí	-2	3
216	Referencia interna 2	0,00%	Sí	Sí	-2	3
217	Referencia interna 3	0,00%	Sí	Sí	-2	3
218	Referencia interna 4	0,00%	Sí	Sí	-2	3
219	Referencia de enganche arriba/enganche abajo	0,00%	Sí	Sí	-2	6
221	Límite de intensidad	160 %	Sí	Sí	-1	6
223	Adv. Intensidad baja	0,0 A	Sí	Sí	-1	6
224	Adv. Intensidad alta	I _{MAX}	Sí	Sí	-1	6
225	Adv. Frecuencia baja	0,0 Hz	Sí	Sí	-1	6
226	Adv. Alta frecuencia	132,0 Hz	Sí	Sí	-1	6
227	Adv. Baja realimentación	-4000,000	Sí	Sí	-3	4
228	Adv. Alta realimentación	4000,000	Sí	Sí	-3	4
229	Bypass de frecuencia, ancho de banda	0 Hz (OFF)	Sí	Sí	0	6
230	Bypass de frecuencia 1	0,0 Hz	Sí	Sí	-1	6
231	Bypass de frecuencia 2	0,0 Hz	Sí	Sí	-1	6

Núm Par.	Descripción del parámetro	Ajuste de fábrica	Cambios durante funcionamiento	4 ajustes	Índice de conv.	Tipo de datos
302	Entrada digital, term. 18	Arranque	Sí	Sí	0	5
303	Entrada digital, term. 19	Cambio de sentido	Sí	Sí	0	5
304	Entrada digital, term. 27	Reset y paro por inercia	Sí	Sí	0	5
305	Entrada digital, term. 29	Velocidad fija	Sí	Sí	0	5
307	Entrada digital, term. 33	Sin función	Sí	Sí	0	5
308	Terminal 53, tensión de entrada analógica	Referencia	Sí	Sí	0	5
309	Term. 53, escalado mín.	0,0 V	Sí	Sí	-1	6
310	Term. 53, escalado máx.	10,0 V	Sí	Sí	-1	6
314	Term. 60, corriente de entrada analógica	Sin función	Sí	Sí	0	5
315	Term. 60, escalado mín.	0,0 mA	Sí	Sí	-4	6
316	Term. 60, escalado máximo	20,0 mA	Sí	Sí	-4	6
317	Tiempo límite	10 s	Sí	Sí	-1	5
318	Función transcurrido el tiempo límite	Sin función	Sí	Sí	0	5
319	Term. 42, salida analógica	0-I _{MAX} = 0-20 mA	Sí	Sí	0	5
323	Salida de relé	Sin función	Sí	Sí	0	5
327	Pulso máx. 33	5000 Hz	Sí	Sí	0	7
328	Pulso máx. 29	5000 Hz	Sí	Sí	0	7
341	Term. 46 salida digital	Sin función	Sí	Sí	0	5
342	Term. 46 salida de pulso máx.	5000 Hz	Sí	Sí	0	6
343	Función de parada precisa	Parada de rampa normal	No	Sí	0	5
344	Valor de contador	100,000 pulsos	No	Sí	0	7
349	Retardo compensación de parada	10 ms	Sí	Sí	-3	6

Núm Par.	Descripción del parámetro	Ajuste de fábrica	Cambios durante funcionamiento	4 ajustes	Índice de conv.	Tipo de dato
400	Función de freno	Depende del tipo de unidad	Sí	No	0	5
405	Función de reset	Reset manual	Sí	Sí	0	5
406	Tiempo de reinicio automático	5 s	Sí	Sí	0	5
409	Sobreintensidad de retardo desconexión	No (61 s)	Sí	Sí	0	5
411	Frecuencia de conmutación	4,5 kHz	Sí	Sí	0	6
413	Función de sobremodulación	On	Sí	Sí	0	5
414	Realimentación mín.	0,000	Sí	Sí	-3	4
415	Realimentación máx.	1500,000	Sí	Sí	-3	4
416	Unidades de proceso	Sin unidad	Sí	Sí	0	5
417	Ganancia proporcional de PID de velocidad	0,010	Sí	Sí	-3	6
418	Tiempo integral PID de velocidad	100 ms	Sí	Sí	-5	7
419	Tiempo diferencial PID de velocidad	20,00 ms	Sí	Sí	-5	7
420	Límite de ganancia del diferencial de PID de velocidad	5,0	Sí	Sí	-1	6
421	Tiempo filtro de paso bajo PID de veloc.	20 ms	Sí	Sí	-3	6
423	Tensión U1	par. 103	Sí	Sí	-1	6
424	Frecuencia F1	Parám. 104	Sí	Sí	-1	6
425	Tensión U2	par. 103	Sí	Sí	-1	6
426	Frecuencia F2	par. 104	Sí	Sí	-1	6
427	Tensión U3	par. 103	Sí	Sí	-1	6
428	Frecuencia F3	par. 104	Sí	Sí	-1	6
437	Tiempo filtro de paso bajo de de proceso	Normal	Sí	Sí	0	5
438	Saturación de PID de proceso	activo	Sí	Sí	0	5
439	Frecuen. de arranque PID de proceso	Par. 201	Sí	Sí	-1	6
440	Ganancia proporcional de arranque de PID de proceso	0,01	Sí	Sí	-2	6
441	Tiempo tiempo integral de PID de proceso	No (9999,99 s)	Sí	Sí	-2	7
442	Tiempo diferencial de PID de proceso	No (0 s)	Sí	Sí	-2	6
443	Límite de ganancia del diferencial PID de proceso	5,0	Sí	Sí	-1	6
444	Tiempo de filtro paso bajo PID de proceso	0,02 s	Sí	Sí	-2	6
445	Motor en giro	No es posible	Sí	Sí	0	5
451	Factor FFV de PID de velocidad	100%	Sí	Sí	0	6
452	Rango de controlador	10 %	Sí	Sí	-1	6
455	Control de rangos de frecuencia	Activar	Sí	Sí	0	5
456	Reduc. tensión freno	0	Sí	Sí	0	5

5

Núm Par.	Descripción del parámetro	Ajuste de fábrica	Cambios durante funcionamiento	4 ajustes	Índice de conv.	Tipo de dato
500	Dirección	1	Sí	No	0	5
501	Velocidad en baudios	9,600 baudios	Sí	No	0	5
502	Paro por inercia	O lógico	Sí	Sí	0	5
503	Parada rápida	O lógico	Sí	Sí	0	5
504	Freno de CC	O lógico	Sí	Sí	0	5
505	Arranque	O lógico	Sí	Sí	0	5
506	Cambio de sentido	O lógico	Sí	Sí	0	5
507	Selección de ajuste	O lógico	Sí	Sí	0	5
508	Selección de referencia interna	O lógico	Sí	Sí	0	5
509	Bus jog 1	10,0 Hz	Sí	Sí	-1	6
510	Bus jog 2	10,0 Hz	Sí	Sí	-1	6
512	Perfil de telegrama	Protocolo FC	No	Sí	0	5
513	Intervalo de tiempo de bus	1 seg.	Sí	Sí	0	5
514	Función intervalo de tiempo de bus	Desactivado	Sí	Sí	0	5
515	Lectura de datos: Referencia %		No	No	-1	3
516	Lectura de datos: Referencia [Unidad]		No	No	-3	4
517	Lectura de datos: Realimentación [unidad]		No	No	-3	4
518	Lectura de datos: Frecuencia		No	No	-1	3
519	Lectura de datos: Frecuencia x escalado		No	No	-1	3
520	Lectura de datos: Intensidad del motor		No	No	-2	7
521	Lectura de datos: Par		No	No	-1	3
522	Lectura de datos: Potencia [kW]		No	No	1	7
523	Lectura de datos: Potencia [CV]		No	No	-2	7
524	Lectura de datos: Tensión del motor [V]		No	No	-1	6
525	Lectura de datos: Tensión de CC de enlace		No	No	0	6
526	Lectura de datos: Carga térmica del motor		No	No	0	5
527	Lectura de datos: Carga térmica del inversor		No	No	0	5
528	Lectura de datos: Entrada digital		No	No	0	5
529	Lectura de datos: Entrada analógica, term 53		No	No	-1	5
531	Lectura de datos: Entrada analógica, term 60		No	No	-4	5
532	Lectura de datos: Entrada de pulsos, term. 33		No	No	-1	7
533	Lectura de datos: Referencia externa		No	No	-1	6
534	Lectura de datos: Código de estado		No	No	0	6
537	Lectura de datos: Temperatura del inversor		No	No	0	5
538	Lectura de datos: Código de alarma		No	No	0	7
539	Lectura de datos: Código de control		No	No	0	6
540	Lectura de datos: Cód. de advertencia		No	No	0	7
541	Lectura de datos: Código de estado ampliado		No	No	0	7
544	Lectura de datos: Contador de pulsos		No	No	0	7
545	Lectura de datos: Entrada de pulsos, term 29		No	No	-1	7

Núm Par.	Descripción del parámetro	Ajuste de fábrica	Cambios durante funcionamiento	4 ajustes	Índice de conv.	Tipo de dato
600	Horas de funcionamiento		No	No	73	7
601	Horas de funcionamiento		No	No	73	7
602	Contador de kWh		No	No	2	7
603	N.º puestas en marcha		No	No	0	6
604	Número de sobretensiones		No	No	0	6
605	Número de sobretensiones		No	No	0	6
615	Registro de fallos: Código de fallo		No	No	0	5
616	Registro de fallos: Tiempo		No	No	0	7
617	Registro de fallos: /realim		No	No	0	3
618	Reset del contador de kWh	No reiniciar	Sí	No	0	7
619	Reset de contador de horas de funcionamiento	Sin reset	Sí	No	0	5
620	Modo funcionamiento	Funcion. normal	Sí	No	0	5
621	Placa de características: Tipo de unidad		No	No	0	9
624	Placa de características: Versión de software		No	No	0	9
625	Placa de características: N.º identificación LCP		No	No	0	9
626	Placa de características: N.º identificación base de datos		No	No	-2	9
627	Placa de características: Versión secciones de potencia		No	No	0	9
628	Placa de características: Tipo de opción de aplicación		No	No	0	9
630	Placa de características: Tipo de opción de comunicación		No	No	0	9
632	Placa de características: Identificación de software BMC		No	No	0	9
634	Placa de características: Identificación de unidad para comunicación		No	No	0	9
635	Placa de características: N.º de referencia de software		No	No	0	9
640	Versión de software		No	No	-2	6
641	Identificación de software BMC		No	No	-2	6
642	Identificación de tarjeta de potencia		No	No	-2	6
678	Tarjeta de control de configuración	Depende del tipo de unidad	No	No	0	5

Índice

4

4 Ajustes:	152
------------	-----

A

Accesorios	23
Aceleración/deceleración	59
Adaptación Automática Del Motor	78
Advertencia De Alta Tensión	34, 43
Aislamiento Galvánico (pelv)	134
Ajuste Activo	71
Ajuste De Menú Rápido	76
Ajustes	71
Ajustes De Fábrica	152
Alimentación De Sensor (t63, T73)	149
Amortiguación De Resonancia	79
Armónicos	139
Arranque/parada	59
Arriba-	89
Atex	37

B

Bloqueo Parámet.	75
Bypass De Frecuencia, Ancho De Banda	91

C

Cable De Control	43
Cable De Red	43
Cable Del Motor	149
Cables	43
Cables Apantallados/blindados	43
Cables Correctos Para Emc	46
Cables De Control	55
Cables De Motor	137
Cables De Motor	54
Cambio De Ajuste	71
Cambio De Sentido.	92
Carácter Del Valor (byte)	108
Características De Par	77
Código De Control	111, 114
Código De Estado	113, 116
Códigos De Advertencia, Códigos De Estado Ampliados Y Códigos De Alarma	145
Compensación De Arranque	83
Compensación De Deslizamiento	83
Comunicación Con Pc	57
Condiciones De Funcionamiento Extremas	135
Conectores Para Motor Y Sensores	51
Conexión A Tierra De Cables De Control Apantallados/blindados	48
Conexión De Motores En Paralelo	53
Conexión De Red	51
Conexión De Relés	57
Conexión De Transmisor De 2 Hilos	60
Conexión Del Freno Mecánico	62
Conexión Del Motor	52
Conmutación A La Entrada	136
Control	63
Control De Proceso, Lazo Cerrado	77
Control De Velocidad, Lazo Abierto	77
Control De Velocidad, Lazo Cerrado	77
Control Del Freno Mecánico	55
Copia Con El Lcp	72
Copia De Ajustes	72
Corriente De Fuga A Tierra	134
Corriente, Valor Mínimo	84
Cortocircuito	135

Cuatro Ajustes	71
D	
Datos De Funcionamiento	124
De Arranque Alto	79
Del Modo Manual	75
Diagrama	49
Diferenciador	101
Dimensiones Mecánicas De Resistencias De Freno De Encapsulado Plano	132
Dimensiones Mecánicas, Montaje Del Motor	39
Dimensiones Mecánicas, Montaje Independiente	39
Dirección	118
Dirección De Giro Del Motor	52
Documentación	151
E	
Edición De Ajustes	71
Elcb	135
En Giro	105
Enchufe Lcp 2, Opcional	57
Entorno:	150
Entornos Agresivos	141
Entrada Analógica	93
Entradas Digitales	91
Escalado Del Display De La Frecuencia De Salida	72
Estándar De Producto	139
Estándar Ul	138
Estructura De Telegramas	107
Etr - Relé Térmico Electrónico	81
F	
Factor De Potencia	139
Fallo Interno	145
Filtro De Paso Bajo Integrado	101
Formulario De Pedido	21
Frec. De Arranque	82
Frecuencia De Conexión De Freno	83
Frecuencia De Conmutación	137
Frecuencia De Conmutación	98
Frecuencia De Conmutación En Función De La Temperatura	137
Frecuencia De Velocidad Fija	88
Frecuencia Del Motor	78
Frenado De Cc	81
Frenado Dinámico	127
Freno De Ca	98
Freno Mecánico	55
Función De Arranque	80
Función De Freno	98
Función De Motor En Giro	105
Función De Parada	80
Función De Parada Precisa	97
Función De Reset	98
Función De Sobremodulación	99
Funciones Pid	100
Fusibles Previos	151
G	
Ganancia Del Freno Ca	84
Ganancia Proporcional	102
H	
Herramientas De Software Para Pc	22
Humedad Atmosférica	138

I

Idioma	70
Información De La Unidad	125
Inicialización	125
Inicialización Manual	70
Instalación Eléctrica Correcta En Cuanto A Emc	46
Instalación Eléctrica, Cables De Control	55
Instalación Mecánica	40
Intensidad Del Motor	78
Interruptores De Interferencia De Radiofrecuencia	49
Interv. Tiempo Bus	121
Intervalo De Tiempo	94

L

Las Funciones De Advertencia	89
Lcp 2	65
Lectura De Datos	122
Led De Estado	76
Límite De Intensidad,	89
Limpieza	141
Longitudes Y Secciones Transversales Del Cable	149
Los Terminales	59

M

Manejo De Referencias	85
Marca Ce	37
Marcha/paro Por Pulsos	59
Mct 10	22
Mensajes De Advertencia Y Alarma	143
Menú Rápido, Definido Por El Usuario	75
Mínima,	86, 99
Modo De Arranque, Funcionamiento Local	75
Modo De Motor Especial	77
Modo Display	65
Modo Display	67

P

Par Constante	77
Par Variable	77
Parada De Contador Con El Terminal 33	63
Peiv	134
Perfil Fc De E/s Rápida	114
Potencia De Frenado	128
Potencia Del Motor	78
Principio De Control	35
Proceso	100
Profibus Dp-v1	22
Protección	36
Protección Adicional	43
Protección De La Red	36
Protección Térmica Del Motor	54, 81
Protocolo	123
Protocolos	106
Pulso Máx. 29	96
Pulso Máx. 33	96

R

Rango De Realimentación	100
Rangos De Frecuencia	85
Rcd	134
Reactancia De Fuga	84
Reactancia Del Estátor	79
Realimentación	102

Reducción	136
Reducción De Potencia	137
Reducción De Potencia En Función Del Funcionamiento A Bajas Vueltas	137
Reducción Tensión De Freno	106
Referencia	100
Referencia De 4-20 Ma	60
Referencia Del Potenciometro	60
Referencia Interna	89
Referencia Local	71
Referencias Internas	62
Registro De Fallos	124
Regulación	104
Relación Du/dt Del Motor	136
Relación U/f	83
Relativa	89
Relé 1-3 Salida	95
Rendimiento	138
Resistencia De Freno	128
Resistencia De Freno	54
Resistencia Del Estator	79
Resistencias De Freno	23, 24
Retardo Compensación De Parada	97
Retraso De Arranque	79
Ruido Acústico	136

S

Salida Analógica	95
Salida Digital	96
Sensores	56
Suma	89
Suministro Externo De 24 v	18

T

Tensión De Arranque	82
Tensión De Cc Mantenido	83
Tensión De Freno De Cc	82
Tensión Del Motor	78
Terminal 42	95
Terminal 53	93
Terminal 60	94
Terminales	52
Termistor	81
Tiempo De Frenado De Cc	81
Tiempo De Rampa De Aceleración	87
Tiempo De Rampa De Deceleración	87
Tiempo De Rampa De Velocidad Fija	87
Tiempo Rampa Deceler. Paro Rápido	88
Tipo De	114
Tipo De Motor	84
Tipo De Rampa	87
Tipo De Referencia	89
Tipo De Telegrama	121
Tráfico De Telegramas	106

U

Una Alimentación De 24 V Cc	57
Unidades De Proceso	99

V

Valor De Contador	97
Valor De Desconexión De Freno	83
Valor De Enganche	89
Vector De Reinicialización De Tensión	84
Velocidad	100
Velocidad En Baudios	118

Velocidad Fija De Bus	121
Velocidad Nominal Del Motor	78



www.danfoss.com/drives

Danfoss no acepta ninguna responsabilidad por posibles errores que pudieran aparecer en sus catálogos, folletos o cualquier otro material impreso, reservándose el derecho de alterar sus productos sin previo aviso, incluyéndose los que estén bajo pedido, si estas modificaciones no afectan las características convenidas con el cliente. Todas las marcas comerciales de este material son propiedad de las respectivas compañías. Danfoss y el logotipo Danfoss son marcas comerciales de Danfoss A/S. Reservados todos los derechos.

