



Guía de diseño Motor FCM 300 de Brook Crompton para VLT[®]



Índice

1	Introducción	4
1.1.1	Versión de software	4
1.1.5	Normas de seguridad	5
1.1.6	Advertencia contra arranques accidentales	5
1.3.1	Integración del convertidor de frecuencia y el motor	6
1.4.1	Formulario de pedido	8
1.4.2	Gama de productos	9
1.4.3	Pedido	10
1.4.4	Herramientas de software para PC	10
1.4.5	Información para pedidos de bastidores y bridas	11
1.4.6	Información de pedido acerca de la posición de la caja del inversor y la posición del orificio de purga	12
2	Instalación	13
2.1.1	FCM 305-375 para 3 fases, 380-480 V	13
2.1.2	Datos técnicos generales	14
2.1.3	Pares de apriete	17
2.1.4	Sección máxima de cable	17
2.1.5	Tamaños de tornillo	18
2.1.6	Protección	18
2.2	Descripción del motor	19
2.2.1	Manejo del motor FC	20
2.2.2	Cojinetes	20
2.2.3	Salidas de eje motor	21
2.2.4	Dimensiones	21
2.2.5	Instalación del motor FC	24
2.2.6	Alineación	24
2.2.7	Par de apriete de los pernos	25
2.2.8	Mantenimiento	25
2.2.9	Protección térmica de FCM 300	26
2.3.1	Kit de conector de servicio (175N2546)	26
2.3.2	Kit de conexión (175N2545)	27
2.3.3	Kit de montaje remoto (175N0160)	27
2.3.5	Opción de potenciómetro (177N0011)	28
2.3.6	Panel de funcionamiento local (LOP) (175N0128) IP65	28
3	Programación	30
3.1.1	Panel de control (175N0131)	30
3.1.2	Instalación de LCP	30
3.1.3	Funciones del LCP	30

3.1.4	Pantalla	31
3.1.5	LED	31
3.1.6	Teclas de control	31
3.1.7	Funciones de las teclas de control	32
3.1.8	Estado de lectura de la pantalla	32
3.1.9	Modo de pantalla	33
3.1.10	Modo de pantalla: selección del estado de lectura	33
3.1.11	Modo de menú rápido frente a modo de menú	34
3.1.12	Configuración rápida con el menú rápido	34
3.1.13	Selección de parámetros	35
3.1.14	Modo de menú	35
3.1.15	Grupos de parámetros	35
3.1.16	Cambio de datos	35
3.1.17	Cambio de un valor de texto	36
3.1.18	Cambio variable de valores de datos numéricos	36
3.1.19	Estructura del menú	37
3.1.20	Grupo de parámetros 0-** Funcionamiento y display	38
3.2.1	Grupo de parámetros 1-** Carga y motor	42
3.6.1	Bus de serie	64
3.6.2	Comunicación de telegramas	64
3.6.3	Estructura de telegramas	64
3.6.4	Bytes de datos	65
3.6.5	Código de control según el perfil estándar de bus de campo	68
3.7.1	Grupo de parámetros 5-** Comunicación serie	74
3.8	Parámetros 600-678 (Guía de diseño de FCM 300)	80
3.8.1	Grupo de parámetros 6-** Funciones técnicas	80
4	Información sobre FCM 300	83
4.1.1	Aislamiento galvánico (PELV)	83
4.1.2	Corriente de fuga a tierra	83
4.1.3	Condiciones de funcionamiento extremas	84
4.1.4	Ruido acústico	84
4.1.5	Equilibrio	84
4.1.6	Protección térmica y reducción de potencia	85
4.1.7	Reducción de potencia en función de la temperatura ambiente	85
4.1.8	Reducción de potencia en función de la presión atmosférica	85
4.1.9	Reducción de potencia en función del funcionamiento a velocidad lenta	85
4.1.10	Reducción de potencia por alta frecuencia de conmutación	86
4.1.11	Vibración y golpe	86
4.1.12	Humedad atmosférica	86
4.1.13	Norma UL	86

4.1.14 Rendimiento	86
4.1.15 Interferencia de alimentación de red / Armónicos	87
4.1.16 Factor de potencia	88
4.1.17 ¿Qué es la marca CE?	88
4.1.18 Directiva de máquinas (98/37/CEE)	88
4.1.19 Directiva de baja tensión (73/23/CEE)	88
4.1.20 Directiva CEM (89/336/CEE)	88
4.1.21 Situaciones cubiertas	88
4.1.22 Motores de la serie FCM 300 de Danfoss y marca CE	89
4.1.23 Conformidad con la Directiva sobre compatibilidad electromagnética 89/336/CEE	89
4.1.24 Normas CEM	89
4.1.25 Entornos agresivos	90
4.2.1 Lista de advertencias y alarmas	91
4.2.2 ¿Si el motor no arranca?	91
4.2.3 Advertencias	92
4.2.4 Código de advertencia, código de estado ampliado y código de alarma	94
4.3 Lista de parámetros	95
Índice	102

1 Introducción

1.1 Seguridad

1.1.1 Versión de software

Serie FCM 300
Guía de diseño
Versión del software: 3.1x

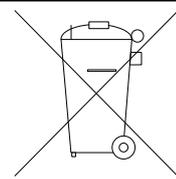




Esta Guía de diseño puede emplearse para todos los convertidores de frecuencia de la serie FCM 300 que incorporen la versión de software 3.1x.
El número de versión de software puede verse en el parámetro 624, N.º de versión de software.

Tabla 1.1

1.1.2 Instrucciones de eliminación



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

Tabla 1.2

1.1.3 Símbolos

Los siguientes símbolos se emplean en esta Guía de diseño, por lo que requieren una atención especial.

⚠️ ADVERTENCIA

Indica situaciones potencialmente peligrosas que, si no se evitan, pueden producir lesiones graves e incluso la muerte.

AVISO!

Indica información destacada que debe tenerse en cuenta para evitar errores o utilizar el equipo con un rendimiento inferior al óptimo.

⚠️ PRECAUCIÓN

Indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede producir lesiones leves o moderadas. También puede utilizarse para alertar contra prácticas inseguras.

1.1.4 Advertencias generales

AVISO!

Todas las operaciones deben realizarlas personas adecuadamente formadas.

Emplee todos los medios de elevación provistos, por ejemplo, los dos puntos de elevación, si están montados, o el punto único de elevación, si está montado*.

Elevación vertical: evite la rotación incontrolada.

Máquina elevadora: no eleve otros equipos que solo tengan puntos de elevación motorizados.

Antes de la instalación, compruebe si hay daños en la cubierta del ventilador, daños en el eje, daños en el soporte / montaje y fijadores sueltos. Compruebe la información de la placa de características.

Asegúrese de que la superficie de montaje es lisa y de que el montaje está equilibrado y bien alineado.

Los obturadores y/o selladores y los dispositivos de seguridad deben estar correctamente ajustados.

Corrija la tensión de la correa.

Cumpla las reglas sobre reducción de potencia, consulte 4.1 *Condiciones especiales*.

* Nota: la máxima elevación manual es de 20 kg por debajo del soporte, pero por encima del nivel del suelo. Pesos brutos máximos:

- Tamaño del bastidor 80: 15 kg
- Tamaño del bastidor 90 y 100: 30 kg
- Tamaño del bastidor 112: 45 kg
- Tamaño del bastidor 132: 80 kg

⚠️ ADVERTENCIA

La tensión del motor FC es peligrosa cuando el motor está conectado a la red eléctrica. La instalación incorrecta del motor FC puede ocasionar daños materiales, lesiones graves e incluso la muerte. Por ello, deben seguirse 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 al menos 4 minutos.

- La instalación debe tener fusibles y estar correctamente aislada.
- Las cubiertas y entradas de cables deben estar instaladas.

⚠️ ADVERTENCIA

En altitudes superiores a 2 km, póngase en contacto con Danfoss Drives en relación con PELV.

AVISO!

Será responsabilidad del usuario o del electricista certificado asegurar la conexión a tierra y protección correctas según las reglas y los estándares nacionales y locales aplicables.

1.1.5 Normas de seguridad

- El motor del convertidor VLT (motor FC) debe desconectarse de la alimentación de red si deben realizarse tareas de reparación. Compruebe que se ha desconectado la alimentación y que ha transcurrido el tiempo necesario (4 minutos).
- Debe establecerse una correcta conexión protectora a tierra del equipo, el usuario debe estar protegido de la tensión de alimentación y el motor debe estar protegido contra sobrecargas conforme a la normativa nacional y local aplicable. La utilización de RCD (relés ELCB) se describe en 4.1.2 *Corriente de fuga a tierra*.
- La corriente de fuga a tierra es superior a 3,5 mA. Esto significa que la instalación del motor FC

debe ser fija y permanente y que hay que reforzar la conexión a tierra protectora.

1.1.6 Advertencia contra arranques accidentales

- El motor puede pararse mediante comandos digitales, comandos de bus o referencias, mientras el convertidor de frecuencia esté conectado a la alimentación eléctrica. Si la seguridad de las personas requiere que no se produzca bajo ningún concepto un arranque accidental, estas funciones de parada no son suficientes.
- El motor podría arrancar mientras se modifican los parámetros.
- Un motor parado puede arrancar si se produce un fallo en los componentes electrónicos del motor FC, o si desaparece una sobrecarga provisional o un fallo de la red eléctrica.

1.2 Introducción

Publicaciones técnicas específicas sobre la serie FCM 300:

Guía de diseño:	Proporciona toda la información de diseño necesaria y una completa descripción del concepto del producto, la gama del producto, datos técnicos, control, programación, etc.
Configuración rápida:	Ayuda a los usuarios a instalar y poner en marcha rápidamente su motor de la serie FCM 300. La Configuración rápida siempre se suministra con la unidad.

Tabla 1.3

Si desea obtener más información sobre la serie FCM 300, póngase en contacto con el distribuidor local de Danfoss.

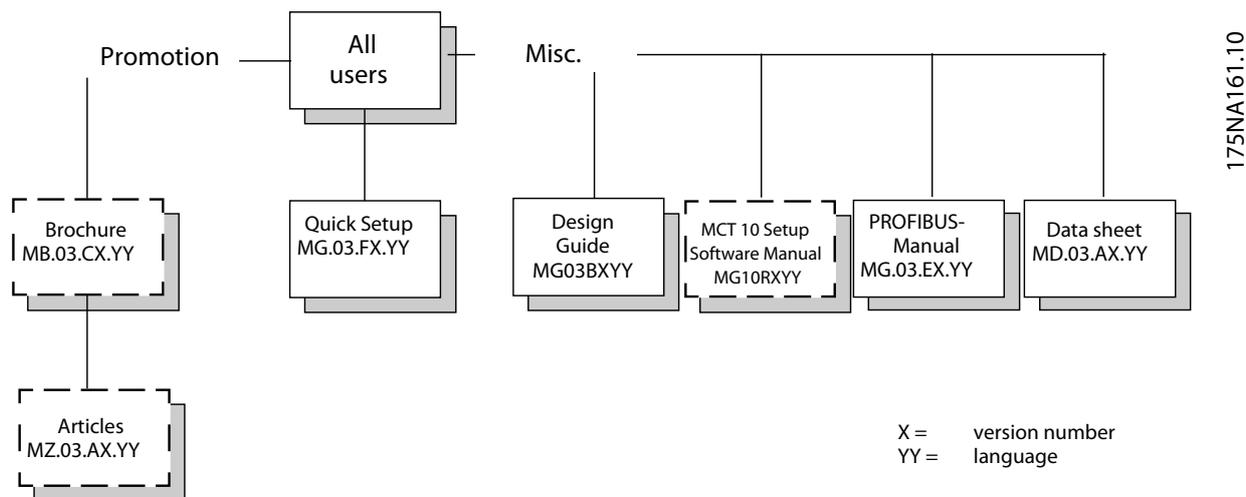


Ilustración 1.1 Documentación disponible sobre la serie FCM 300

1.3 Concepto del producto

1.3.1 Integración del convertidor de frecuencia y el motor

El convertidor de frecuencia VLT de Danfoss integrado en el motor asíncrono proporciona un control de velocidad ilimitado en una sola unidad.

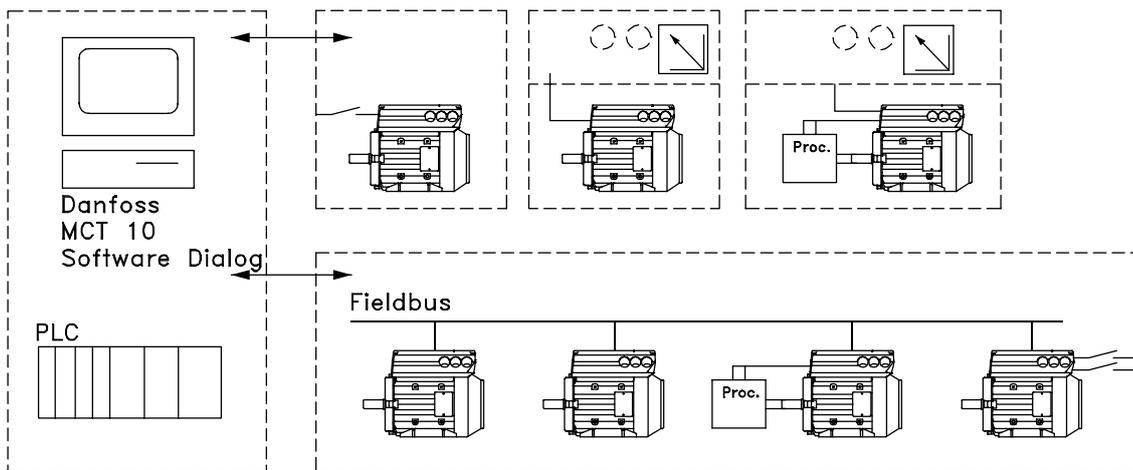
El motor de la serie FCM 300 del convertidor de frecuencia VLT es una alternativa muy compacta frente a la solución estándar, en la que el convertidor VLT y el motor son unidades independientes. En lugar de la caja de terminales del motor, se fija el convertidor de frecuencia, que no es más alto que la caja de terminales estándar ni más ancho ni largo que el motor (consulte 2.2.4 *Dimensiones*).

La instalación es extremadamente sencilla. No hay problemas con el espacio para el panel. Tampoco se precisa información especial sobre cableado para cumplir la directiva sobre compatibilidad electromagnética, ya que no hacen falta cables de motor. Las únicas conexiones son las de red eléctrica y control.

La adaptación de fábrica entre el convertidor de frecuencia y el motor proporciona un control preciso y energéticamente eficaz, además de eliminar la necesidad de preajustar en la instalación.

El motor FC puede utilizarse en sistemas autónomos con señales de control convencionales, como señales de arranque / parada, referencias de velocidad y un control de proceso en lazo cerrado, o en sistemas con múltiples convertidores de frecuencia con señales de control distribuidas por un bus de campo.

Es posible combinar el bus de campo y las señales de control convencionales con el control de PID en lazo cerrado.



175NA009.12

Ilustración 1.2 Estructuras de control

1

1.4 Selección del motor FC, FCM 300

1.4.1 Formulario de pedido

175N4121.13

FCM 3 - - T4 - C - ST - R - D0 - F - X - 00 - B - - - D

Tamaños de potencia

305
307
311
315
322
330
340
355
375

Rango de aplicación

P
S

Tensión de red

T4

Alojamiento

C55
C65
C66

Versión de hardware

ST

Filtro RFI

R1
R2

Accesorios de pantalla

D0

Bus de campo

F00
F10
F12

Termistor

X

Número de polos

2
4

Datos del motor

00

Opción de montaje del motor

B03
B05
B14
B34
B35

Tamaño de la brida del motor

000
075
085
100
115
130
165
215
265
300

Método de refrigeración del motor

1
2

Posición del orificio de purga del motor

D0
D1
D2
D3

N° de unidades de este tipo

Fecha de entrega requerida

Pedido por:

Fecha: _____

Haga una copia del formulario de pedido. Complételo y envíelo por correo o fax a las oficinas más próximas de Danfoss.

Ilustración 1.3

1.4.2 Gama de productos

VLT DriveMotor, serie FCM 300, motores de 2/4 polos

Tipo	Salida del motor	Alimentación de red
FCM 305	0,55 kW	Trifásica de 380-480 V
FCM 307	0,75 kW	
FCM 311	1,1 kW	
FCM 315	1,5 kW	
FCM 322	2,2 kW	
FCM 330	3,0 kW	
FCM 340	4,0 kW	
FCM 355	5,5 kW	
FCM 375	7,5 kW	

Tabla 1.4 Potencia

Cada tipo de la gama de productos está disponible en diferentes versiones:

Versiones del inversor

Potencia:

(Véase Tabla 1.4)

Aplicación

- P: proceso
- S: sensorless (bomba especial OEM)

Tensión de red:

- T4: fuente de alimentación trifásica 380-480 V

Protección

- C55: IP55
- C66: IP66

Variante de hardware:

- ST: estándar

Filtro RFI

- R1: Conformidad con clase 1A
- R2: Conformidad con clase 1B

Conector de pantalla

- D0: sin conector para pantalla

Bus de campo

- F00: sin bus de campo
- F10: Profibus DPV1 3 MB
- F12: Profibus DPV1 12 MB

Termistor del motor

- X: sin termistor del motor

Número de polos

- 2: motor de 2 polos
- 4: motor de 4 polos

Datos del motor

- B2: IE2 motor de alto rendimiento
- BC: IE2 motor de alto rendimiento / hierro fundido

Opción de montaje del motor

- B03: montaje de pie
- B05: brida B5
- B14: cara B14
- B34: pata y cara B14
- B35: pata y brida B5

Código de la brida del motor

(Teniendo en cuenta el tamaño de brida estándar y los tamaños de bridas disponibles, consulte 1.4.5 Información para pedidos de bastidores y bridas).

- 000: solo montaje de pie
- 085: 85 mm
- 100: 100 mm
- 115: 115 mm
- 130: 130 mm
- 165: 165 mm
- 215: 215 mm
- 265: 265 mm
- 300: 300 mm

Método de refrigeración del motor

- 1: ventilador montado en el eje

Posición del inversor

- D: estándar encima

Posición del orificio de purga del motor

(consulte 1.4.6 Información de pedido acerca de la posición de la caja del inversor y la posición del orificio de purga)

- 0: sin orificio de purga
- 1: ambos extremos de la caja inversora opuesta (transmisión / sin transmisión)
- 2: 90° a la derecha de la caja del inversor
- 3: 90° a la izquierda de la caja del inversor

1.4.3 Pedido

Coja una copia del formulario de pedido, consulte *1.4.1 Formulario de pedido*. Rellene y envíe por correo o fax el pedido a la oficina más próxima de la organización de ventas de Danfoss. En el pedido, el motor de la serie FCM 300 lleva un código de tipo.

Se debe cumplimentar siempre el formulario de pedido para la unidad básica. Cuando se escriba el código de tipo, indique siempre los caracteres de la cadena básica (1-34). Junto con la confirmación de pedido, el cliente recibe un número de código de 8 cifras que utilizará al volver a realizar un pedido.

Software para PC de Danfoss para la comunicación en serie, MCT 10

Todas las unidades de la serie FCM 300 cuentan con un puerto RS 485 de serie, que les permite comunicarse, por ejemplo, con un PC. Para ello, se dispone de un programa llamado MCT 10 (consulte *1.4.4 Herramientas de software para PC*).

Números de pedido, MCT 10

Utilice el código 130B1000 para pedir el CD con el software de configuración MCT 10.

Accesorios para el motor FC

Hay disponible para el motor FC un panel de control local (LOP) para un valor de consigna local y arranque / parada. El LOP dispone de protección IP 65. De la misma manera, se encuentra disponible un panel de control local (LCP 2) que crea una interfaz completa para el funcionamiento, programación y control del motor FC.

Números de pedido, accesorios

LOP (panel de control local) con cable incluido	175N0128
Panel de control local (LCP 2)	175N0131
Kit de montaje remoto (LCP 2)	175N0160
Kit de conexión (LCP 2)	175N2545
Cable para el kit de conexión (LCP 2)	175N0162
Cable (montaje directo) (LCP 2)	175N0165
Kit conector de servicio (LCP 2)	175N2546
Opción de potenciómetro	177N0011

Tabla 1.5

1.4.4 Herramientas de software para PC

Software para PC MCT 10

Todos los convertidores de frecuencia están equipados con un puerto de comunicación en serie. Danfoss proporciona una herramienta para PC que permite la comunicación entre el PC y el convertidor de frecuencia: MCT 10 Software de configuración VLT Motion Control Tool.

MCT 10 Software de configuración

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 conexión. 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 de frecuencia en una red.
- Ampliar una red existente.
- Se añadirán los convertidores de frecuencia que se desarrollen en el futuro.

Módulos del software de configuración MCT 10

El paquete de software incluye los siguientes módulos:

	MCT 10 Set-up Software Setting parameters Copy to and from frequency converters Documentation and print out of parameter settings incl. diagrams
	Ext. User Interface Preventive Maintenance Schedule Clock settings Timed Action Programming Smart Logic Controller Set-up

175NA162.10

Ilustración 1.4

1.4.5 Información para pedidos de bastidores y bridas

Tamaños de bastidores y los tamaños de brida correspondientes para las diferentes versiones de montaje

Tipo	Tamaño de bastidor del motor	Versión de montaje	Tamaño de brida, estándar (S) [mm]	Tamaño de brida, alternativo (A) [mm]	Tamaño de brida, alternativo (B) [mm]
	4 polos				
FCM 305	80	B5/B35	165	115/130	
		B14/B34	100		75/85/115/130
FCM 307	80	B5/B35	165	115/130	
		B14/B34	100		75/85/115/130
FCM 311	90	B5/B35	165	110/115/130	215
		B14/B34	115		85/100/130/165
FCM 315	90	B5/B35	165	110/115/130	215
		B14/B34	115		85/100/130/165
FCM 322	100	B5/B35	215	165	
		B14/B34	130	165	85/100/115
FCM 330	100	B5/B35	215	165	
		B14/B34	130	165	85/100/115
FCM 340	112	B5/B35	215	165	
		B14/B34	130	165	85/100/115
FCM 355	132	B5/B35	265	215	
		B14/B34	165	215	
FCM 375	132	B5/B35	265	215	
		B14/B34	165	215	
S: Disponible como eje estándar A: Disponible como alternativa con eje especial alargado para proporcionar al bastidor un eje estándar B: Disponible como alternativa con eje estándar para el bastidor, no requiere modificación					

Tabla 1.6

1.4.6 Información de pedido acerca de la posición de la caja del inversor y la posición del orificio de purga

Posición de la caja del inversor, siempre montada en la parte superior.

Todos los orificios de purga se montan con tornillos y arandelas, el IP 66 si no se abre.

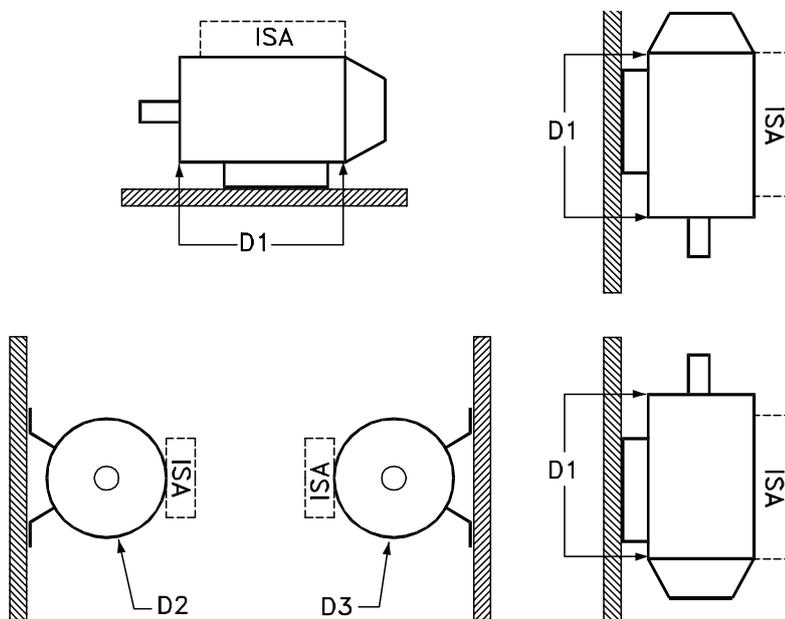


Ilustración 1.5

1: Orificios de purga opuestos al lado del inversor, tanto el extremo de transmisión como el otro.

2/3: orificios de purga a 90° del inversor, tanto el extremo de transmisión como el otro.

175NA125.10

2 Instalación

2.1 Datos técnicos

2.1.1 FCM 305-375 para 3 fases, 380-480 V

FCM	305	307	311	315	322	330	340	355	375
Salida del motor									
[CV]	0,75	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	7,5	10,0
[kW]	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Par motor									
2 polos [Nm] ¹⁾	1,8	2,4	3,5	4,8	7,0	9,5	12,6	17,5	24,0
4 polos [Nm] ²⁾	3,5	4,8	7,0	9,6	14,0	19,1	25,4	35,0	48,0
Bastidor									
tamaño [mm]	80	80	90	90	100	100	112	132	132
Peso de DriveMotor [kg] ³⁾	11	13	17	20	26	28	37	56	61
Peso de convertidor de frecuencia [kg]	2,2	2,2	2,8	2,8	4,1	4,2	6,4	10,4	10,4
Corriente de entrada [A]									
380 V 2 p	1,5	1,8	2,3	3,4	4,5	5,0	8,0	12,0	15,0
380 V 4 p	1,4	1,7	2,5	3,3	4,7	6,4	8,0	11,0	15,5
480 V 2 p	1,2	1,4	1,8	2,7	3,6	4,0	6,3	9,5	11,9
480 V 4 p	1,1	1,3	2,0	2,6	3,7	5,1	6,3	8,7	12,3
Rendimiento a velocidad nom.									
2 polos	73,4	75,3	77,5	79,0	81,3	82,7	83,8	85,1	86,2
4 polos	75,9	77,5	79,3	80,5	82,4	83,6	84,6	85,8	86,7
Terminales de potencia									
[AWG]	10	10	10	10	10	10	10	6	6
[mm ²]	4	4	4	4	4	4	4	10	10
Tamaños del prensa-cables	3 x M20 x 1,5	1 x M25 x 1,5 / 2 x M20 x 1,5	1 x M25 x 1,5 / 2 x M20 x 1,5						
Fusible previo máx.									
UL ⁴⁾ [A]	10	10	10	10	10	15	15	25	25
CEI ⁴⁾ [A]	25	25	25	25	25	25	25	25	25

¹⁾ A 400 V 3000 r/min

²⁾ A 400 V 1500 r/min

³⁾ motor de 2 polos - B3

⁴⁾ Deben utilizarse fusibles previos de tipo gG. Para cumplir la normativa UL / cUL, utilice fusibles previos Bussmann KTS-R 500 V o Ferraz Shawmut, tipo ATMR, clase C (máx. 30 A). Estos fusibles deben proteger un circuito capaz de suministrar un máximo de 100 000 A RMS (simétrico), 500 V como máximo.

Tabla 2.1

2.1.2 Datos técnicos generales

2
Alimentación de red, TT, TN e IT* (L1, L2 y L3)

Tensión de alimentación, unidades de 380-480 V	3 × 380 / 400 / 415 / 440 / 460 / 480 V ±10%
Frecuencia de alimentación	50 / 60 Hz
Máximo desequilibrio en la tensión de alimentación	±2% de la tensión de alimentación nominal
Factor de potencia / cos	Máx. 0,9 / 1,0 a carga nominal
N.º de conmutaciones en entradas de alimentación L1, L2 y L3	aprox. 1 vez/2 min

*) No válido para unidades de clase RFI 1B

Características de par

Par de arranque / par de sobrecarga	160% durante 1 min
Par continuo	véase más arriba

Tarjeta de control, entradas digitales / de impulsos

Número de entradas digitales programables	4
N.ºs de terminal	X101-2, -3, -4, -5
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 máxima de entrada	28 V CC
Resistencia de entrada, R _i	aprox. 2 kΩ
Tiempo de exploración	20 ms

Tarjeta de control, entrada de impulsos

N.º de entradas de impulsos programables	1
N.ºs de terminal	X101-3
Frecuencia máx. en terminal 3, colector abierto / contrafase de 24 V	8 kHz / 70 kHz
Resolución	10 bits
Precisión (0,1-1 kHz), terminal 3	Error máx.: un 0,5% de la escala completa
Precisión (1-12 kHz), terminal 3	Error máx.: un 0,1% de la escala completa

Tarjeta de control, entradas analógicas

N.º de entradas analógicas de tensión programables	1
N.ºs de terminal	X101-2
Nivel de tensión	0-10 V CC (escalable)
Resistencia de entrada, R _i	aprox. 10 kΩ
N.º de entradas de corriente analógicas programables	1
N.º de terminal	X101-1
Intervalo de corriente	0-20 mA (escalable)
Resistencia de entrada, R _i	aprox. 300 Ω
Resolución	9 bits
Precisión en la entrada	Error máx. del 1% de la escala completa
Tiempo de exploración	20 ms

Tarjeta de control, salidas digitales / de impulsos y analógicas

N.º de salidas digitales y analógicas programables	1
N.ºs de terminal	X101-9
Nivel de tensión en salida digital / carga	0-24 V CC / 25 mA
Corriente de la salida analógica	0-20 mA
Carga máxima a bastidor (terminal 8) en la salida analógica	R _{CARGA} 500 Ω
Precisión de la salida analógica	Error máx.: 1,5% de escala completa
Resolución en la salida analógica.	8 bits

Salida de relé

N.º de salidas de relé programables	1
Número de terminal (carga resistiva e inductiva)	1-3 (desconexión), 1-2 (conexión)
Carga del terminal máx. (AC1) en 1-3, 1-2	250 V CA, 2 A, 500 VA

Carga del terminal máx. (DC1) (IEC 947) en 1-3, 1-2	25 V CC, 3 A / 50 V CC, 1,5 A, 75 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
<i>Valores nominales para un máximo de 300 000 operaciones (con cargas inductivas, el número de operaciones se reduce en un 50%)</i>	

Tarjeta de control, comunicación en serie RS 485

N.º de terminal	X100-1, -2
-----------------	------------

Características de control (convertidor de frecuencia)

0-132 Hz

Consulte 4.1 Condiciones especiales para conocer los intervalos de frecuencia de los motores IP 66 al final de este apartado.

Intervalo de frecuencia	final de este apartado.
Resolución en la frecuencia de salida	0,1%
Tiempo de respuesta del sistema	Máx. 40 ms
Precisión de velocidad (lazo abierto, modo CT, motor de 4 P en el intervalo de velocidades de 150 a 1500 r/min)	±15 r/min

Externos

IP 55 (IP65 y IP66)

Consulte 4.1 Condiciones especiales para conocer los intervalos de frecuencia de los motores IP 66 al final de este apartado.

Protección	apartado.
Prueba de vibración	1 g
Humedad relativa máx.	95% para almacenamiento / transporte / funcionamiento
Temperatura ambiente	Máx. de 40 °C (promedio de 24 horas máx. de 35 °C)

Consulte 4.1.7 Reducción de potencia en función de la temperatura ambiente

Temperatura ambiente mín. en funcionamiento completo	0 °C
Temperatura ambiente mín. con rendimiento reducido	-10 °C
Temperatura durante el almacenamiento / transporte	-25+65 / 70 °C
Altitud máx. sobre el nivel del mar	1000 m

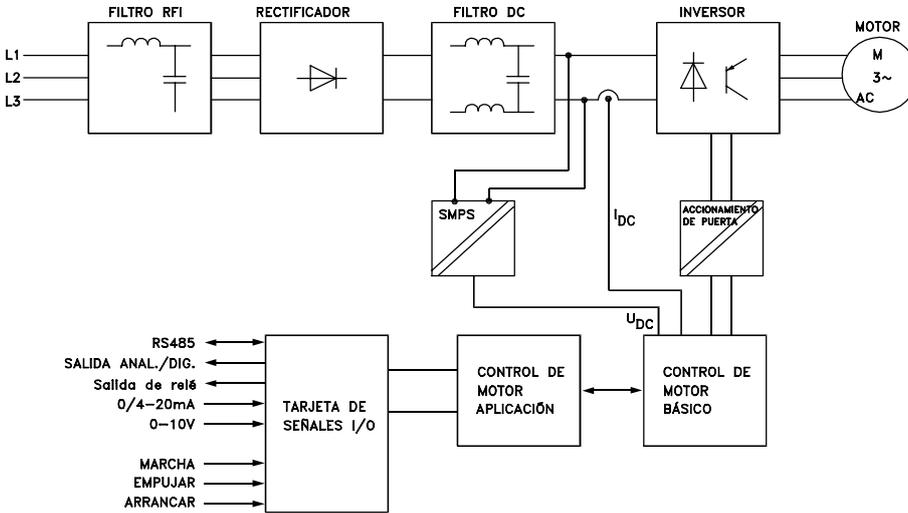
Consulte 4.1.8 Reducción de potencia en función de la presión atmosférica

Normas CEM aplicadas, Emisión	EN 61000-6-3 / EN 6100-6-4, EN 61800-3, EN 55011, EN 55014
Normas CEM aplicadas, 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, ENV 50204
Normas de seguridad aplicadas,	EN 60146, EN 50178, EN 60204, UL508

AVISO!

La solución normal IP 66 únicamente es adecuada para velocidades máximas de hasta 3000 r/min. Si se necesita una velocidad mayor, comuníquelo al hacer el pedido.

2



175NA010.12

Ilustración 2.1 Esquema básico para la serie FCM 300

N.º de terminal	Función	Ejemplo
1	Entrada analógica (0-20 mA)	Señal de realimentación
2	Entrada analógica (0-10 V) / digital 2	Referencia de velocidad
3	Entrada digital (o de impulsos) 3	Reinicio
4	Entrada digital (o parada precisa) 4	Arranque
5	Entrada digital (otra) 5	Velocidad fija
6	Suministro externo de 24 V CC para entradas digitales (máx. 150 mA)	
7	Suministro de 10 V CC para potenciómetro (máx. 15 mA)	
8	0 V para terminales 1-7 y 9	
9	Salida analógica (0-20 mA) / digital	Indicación de fallo

Tabla 2.2 X101: bloque de terminales para señales de control analógicas / digitales

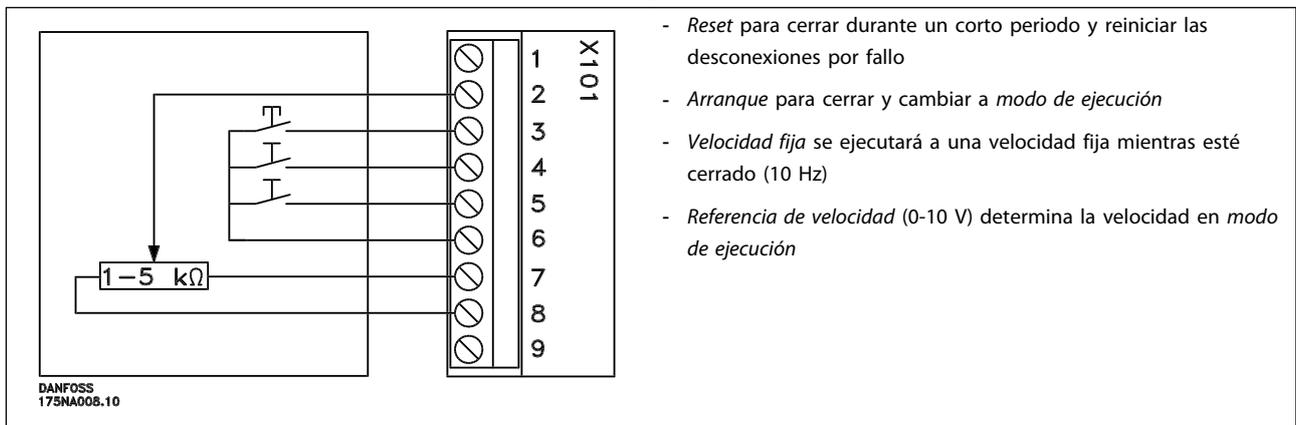
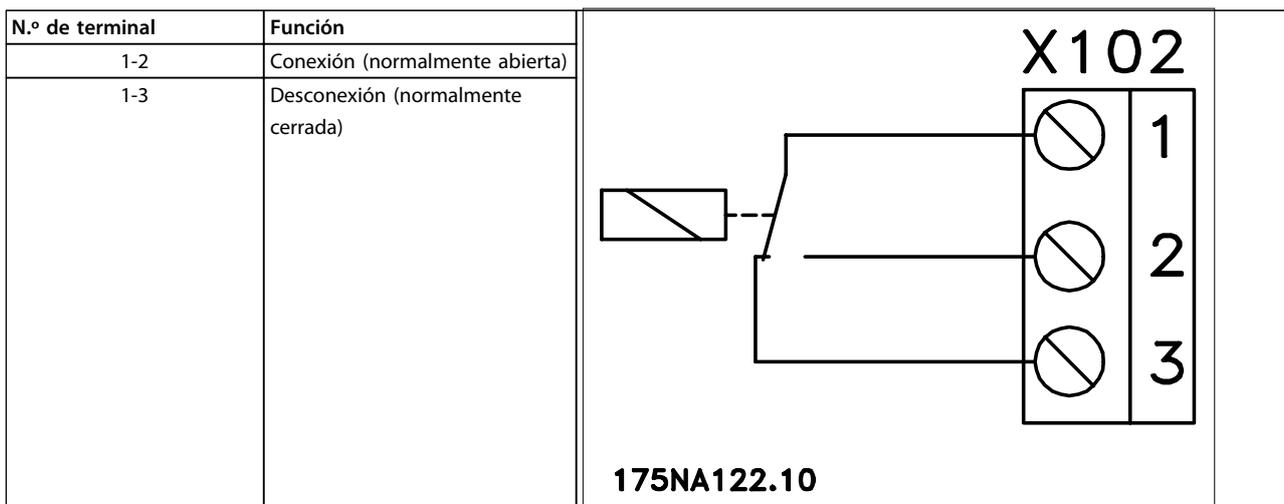


Tabla 2.3 Diagrama de conexiones: ajustes de fábrica



2

Tabla 2.4 X102: bloque de terminales para la salida de relé

AVISO!

Consulte el parámetro 323 (salida de relé) para programar la salida de relé.

N.º de terminal	Función	
1	P RS 485	Para la conexión a bus o PC
2	N RS 485	
3	5 V CC	Alimentación para bus RS 485
4	0 V CC	

Tabla 2.5 X100: bloque de terminales para la comunicación de datos

Tornillos de cubierta (tapa)	25,6-31 lb-in (3-3,5 Nm)
Conectores de entrada de cable de plástico	19,5 lb-in (2,2 Nm)
Tornillos L1, L2 y L3 (línea CA) (FCM 305-340)	5-7 lb-in (0,5-0,6 Nm)
Tornillos L1, L2 y L3 (línea CA) (FCM 355-375)	15 lb-in (1,2-1,5 Nm)
Toma de tierra	30,1 lb-in (3,4 Nm)

Tabla 2.6

Se necesita un destornillador plano de 2,5 mm para los tornillos de terminal.

Los tornillos de línea de CA requieren un destornillador plano de 8 mm.

Para los tornillos de la tapa, de la toma de tierra y del sujetacables, se necesita un destornillador T-20 Torx o plano (velocidad máx. de apriete: 300 r/min).

2.1.4 Sección máxima de cable

Nota		
Utilice hilo de cobre a 60 °C o mejor		
	AWG	mm ²
Tamaño máx. del cable de línea de CA (FCM 305-340)	10	4,0
Tamaño máx. del cable de línea de CA (FCM 355-375)	6	10
Tamaño máx. del cable de control	16	1,5
Tamaño máx. del cable de comunicación en serie	16	1,5
Toma de tierra	6	10

Tabla 2.7

2

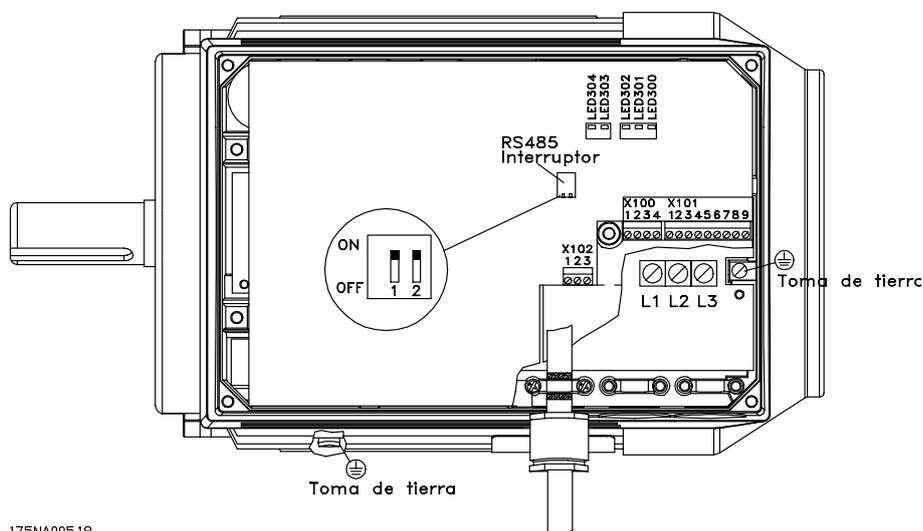
2.1.5 Tamaños de tornillo

Tornillos de cubierta (tapa)	M5
Tornillos de toma de tierra y de sujetacables (FCM 305-340):	M4
Tornillos de toma de tierra y de sujetacables (FCM 355-375)	M5

Tabla 2.8

2.1.6 Protección

- Protección de sobrecarga térmica del motor y los componentes electrónicos.
- El control de la tensión del circuito intermedio asegura que el inversor se desconectará si dicha tensión es demasiado alta o baja.
- Si falta una fase de red, el inversor se desconecta cuando se aplica una carga al motor.

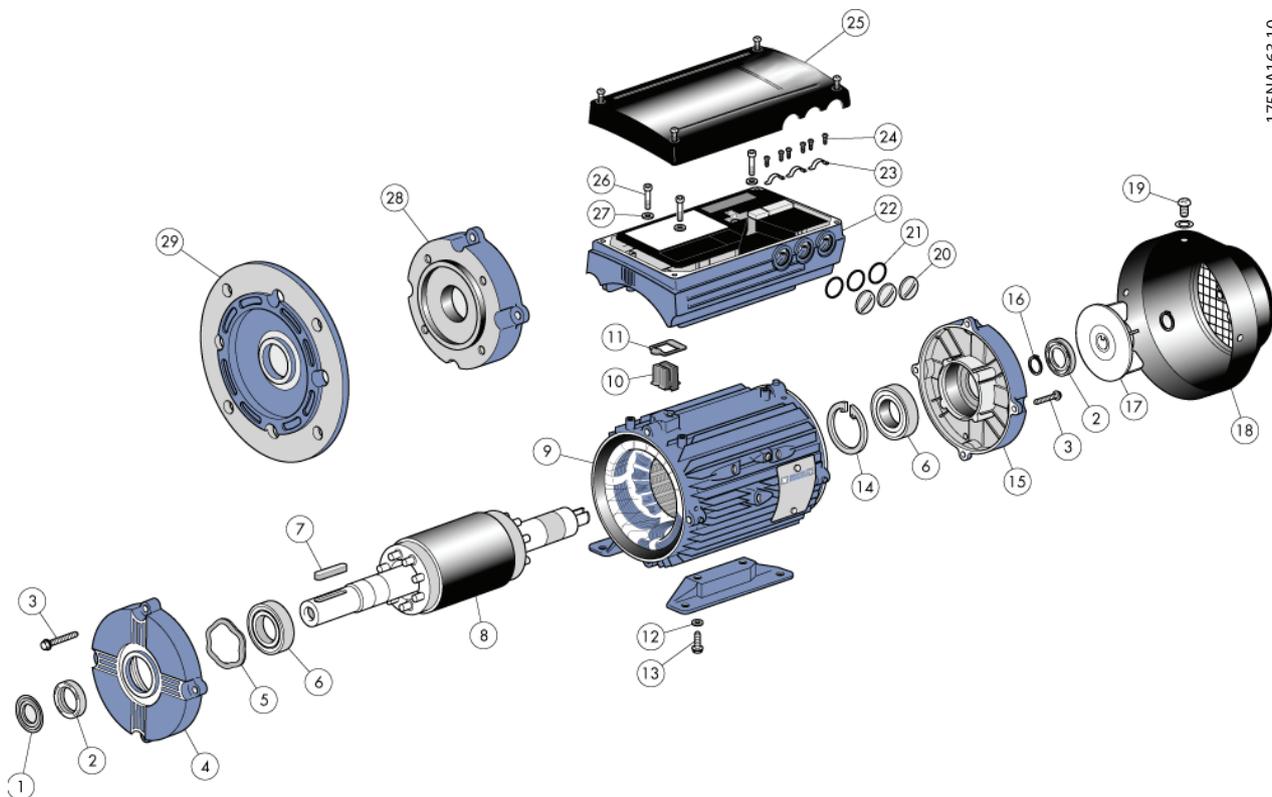


175NA005.18

Ilustración 2.2 Disposición del terminal (para ver el montaje, consulte la Configuración rápida, MG03AXYY)

2.2 Descripción del motor

El motor FC consiste en las siguientes partes:



175NA163.10

Ilustración 2.3

Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Sujeción (si se ha instalado)	16	Anillo del rodamiento
2	Convertidor de frecuencia y junta de aceite	17	Ventilador
3	Tornillo de montaje del protector del extremo	18	Tapa del ventilador
4	Convertidor de frecuencia y protector del extremo	19	Tornillo y arandela de la tapa del ventilador
5	Arandela de apriete	20	Tapón roscado
6	Rodamiento	21	Junta tórica
7	Chaveta	22	Caja ISM
8	Conjunto de rotor	23	Fijacables
9	Conjunto de estátor con o sin patas	24	Tornillos de fijacables
10	Bloque conector	25	Tapa de la caja ISM
11	Junta	26	Tornillo Torx
12	Patas extraíbles	27	Arandela
13	Perno y arandela de montaje de patas	28	Tapa frontal
14	Anillo de sujeción del rodamiento	29	Protector del extremo de la brida
15	Protector del extremo opuesto al accionamiento		

Tabla 2.9

2.2.1 Manejo del motor FC

El manejo y la elevación de los motores de los convertidores de frecuencia VLT (motores FC) únicamente deberá realizarlos personal cualificado. También deberá estar disponible para garantizar un trabajo seguro toda la documentación y las instrucciones de funcionamiento del producto, junto con las herramientas y los equipos necesarios. Los cáncamos y / o soportes de elevación suministrados con el motor FC están diseñados únicamente para el peso del motor FC, sin incluir los equipos auxiliares que pueda tener instalados. Asegúrese de que las grúas, gatos, cadenas y barras de elevación tengan capacidad suficiente para levantar el peso del equipo. Si se proporciona un cáncamo con el motor, es necesario atornillarlo hasta que su soporte quede firmemente sujeto contra la parte frontal del bastidor del estátor que va a levantarse.

Tipo FCM	Peso aprox. [kg]
FCM 305	11
FCM 307	13
FCM 307	17
FCM 315	20
FCM 322	26
FCM 330	28
FCM 340	37
FCM 355	56
FCM 375	61

Tabla 2.10 Peso

2.2.2 Cojinetes

La solución estándar consiste en un cojinete fijo en el extremo propulsor del motor (lado de salida de eje). Para evitar su indentación estática, es necesario que la zona de almacenamiento no tenga vibración. Cuando la exposición a algún tipo de vibración sea inevitable, el eje debe bloquearse. Los cojinetes se pueden instalar con un dispositivo bloqueador del eje que debe quedar montado durante el almacenamiento. Los ejes deben girarse manualmente un cuarto de revolución, una vez por semana. Los cojinetes se suministran de fábrica totalmente lubricados con grasa a base de litio.

Tamaño de bastidor	Tipo de lubricación	Intervalo de temperaturas
80-132	Esso unirex N3	De -30 °C a 140 °C

Tabla 2.11 Lubricación

La vida útil máxima en horas (Lna) prevista del cojinete a una temperatura de 80 °C es de $x \cdot 10^3$ horas.

FCM	3000 min ⁻¹		1500 min ⁻¹	
	Horiz.	Vert.	Horiz.	Vert.
305-315	30	30	30	30
322-340				
355-375				

La duración del cojinete se calcula a partir de un valor L10, teniendo en cuenta: la fiabilidad, las mejoras en los materiales y las condiciones de lubricación.

Tabla 2.12 Vida útil de los cojinetes

FCM	Cojinetes		Juntas de aceite - Diám. int. x Diám. ext. x ancho en mm	
	Extremo del eje	Extremo opuesto al eje	Extremo del eje	Extremo opuesto al eje
305-307	6204ZZ	6003ZZ	20 x 30 x 7	17 x 28 x 6
311-315	6205ZZ	6003ZZ	25 x 35 x 7	17 x 28 x 6
322-330	6206ZZ	6005ZZ	30 x 42 x 7	25 x 37 x 7
340	6206ZZ	6005ZZ	30 x 42 x 7	25 x 37 x 7
355-375	6208ZZ	6005ZZ	40 x 52 x 7	25 x 37 x 7

Tabla 2.13 Referencia de cojinetes y juntas de aceite estándar

2.2.3 Salidas de eje motor

Las salidas de eje motor se fabrican de acero con resistencia de 35 / 40 t (460 / 540 Mn/m²). Los extremos del eje del convertidor de frecuencia tienen, de serie, un orificio taladrado según DIN 332, parte D, y un paso de llave de perfil cerrado.

Equilibrado

Todos los motores se equilibran dinámicamente para cumplir con ISO 8821 y de acuerdo con CEI 60034-14.

FCM	J [kgm ²]	
	2 polos	4 polos
305	0,00082	0,0019
307	0,00082	0,0027
311	0,00090	0,0022
315	0,0011	0,0030
322	0,0024	0,0042
330	0,0028	0,0050
340	0,0053	0,0091
355	0,0072	0,0143
375	0,0097	0,0190

Tabla 2.14 Inercia

2.2.4 Dimensiones

FCM general	305	307	311	315	322	330	340	355	375
Tamaño de bastidor	80	80	90	90	100	100	112	132	132
A [mm]	125	125	140	140	160	160	190	216	216
B [mm]			125	125	140	140	140	140	178
C [mm]	50	50	56	56	63	63	70	89	89
H [mm]	80	80	90	90	100	100	112	132	132
K [mm]	10	10	10	10	12	12	12	12	12
AA [mm]	27	27	28	28	28	28	35	38	38
AB [mm]	157	157	164	164	184	184	218	242	242
BB [mm]	127	127	150	150	170	170	170	208	208
BC [mm]	13,5	13,5	12,5 ¹⁾	12,5 ¹⁾	15	15	15	53	15
L [mm]	278	278	322	322	368	368	382	484,5	484,5 ²⁾
AC [mm]	160	160	178	178	199	199	215	255	255
HD [mm]	219,5	219,5	238	238	264	264	292	334	334
EB [mm]	1,5	1,5	2,5	2,5	6	6	6	6	6
FCL [mm]	206	206	230	230	256	256	286	357,5	357,5
FCW [mm]	141	141	158	158	176	176	196	242,5	242,5

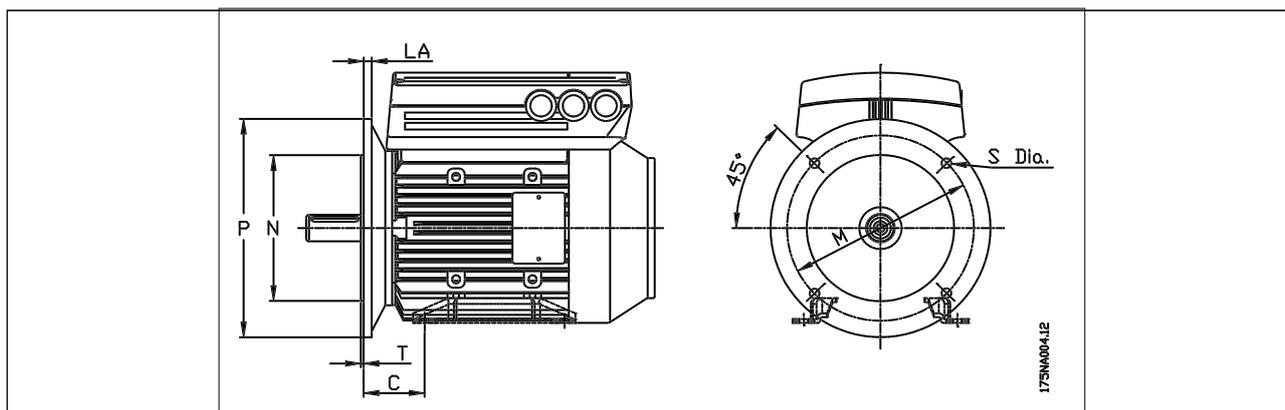
Tabla 2.15 Montaje de pie: B3

¹⁾ Motor de 2 polos = 37,5 ²⁾ Motor de 2 polos = 53

2

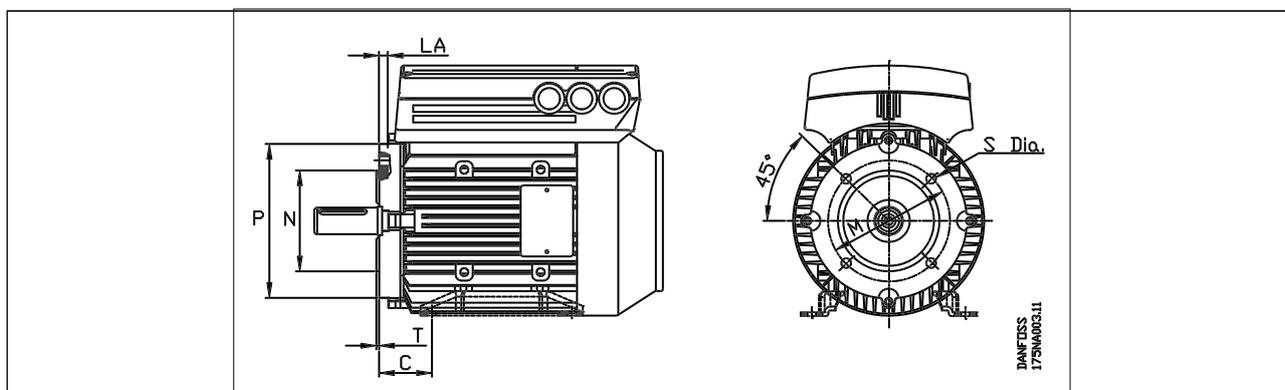
FCM	305	307	311	315	322	330	340	355	375
Tamaño de bastidor	80	80	90	90	100	100	112	132	132
D [mm]	19	19	24	24	28	28	28	38	38
E [mm]	40	40	50	50	60	60	60	80	80
ED [mm]	32	32	40	40	50	50	50	70	70
ED1 [mm]	4	4	5	5	5	5	5	5	5
DH	M6 x 16	M6 x 16	M8 x 19	M8 x 19	M10 x 22	M10 x 22	M10 x 22	M12 x 28	M12 x 28
F [mm]	6	6	8	8	8	8	8	10	10
G [mm]	15,5	15,5	20	20	24	24	24	33	33

Tabla 2.16 Extremo de accionamiento del eje



B5 FCM					305/307	311/315	322/330	340	355/375
Tamaño de bastidor	48	56	63	71	80	90	100	112	132
Ref. CEI	FF85	FF100	FF115	FF130	FF165	FF165	FF215	FF215	FF265
Ref. DIN	A105	A120	A140	A160	A200	A200	A250	A250	A300
C [mm]					50	56	63	70	89
M [mm]	85	100	115	130	165	165	215	215	265
N [mm]	70	80	95	110	130	130	180	180	230
P [mm]	105	120	140	160	200	200	250	250	300
S [mm]			10	10	12	12	14,5	14,5	14,5
T [mm]			3	3,5	3,5	3,5	4	4	4
LA [mm]			7	7	12	10	12	12	12

Tabla 2.17 Montaje de brida: B5, B35 (B3 + B5)



B14 FCM					305/307	311/315	322/330	340	355/375
Tamaño de bastidor	56	63	71	80	90	100	112	132	
Ref. CEI	FT65	FT75	FT85	FT100	FT115	FT130	FT130	FT130	FT165
Ref. DIN	C80	C90	C105	C120	C140	C160	C160	C160	C200
C [mm]				50	56	63	70	89	
M [mm]	65	75	85	100	115	130	130	165	
N [mm]	50	60	70	80	95	110	110	130	
P [mm]	80	90	105	120	140	160	164	200	
S [mm]		M5	M6	M6	M8	M8	M8	M10	
T [mm]		2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	3,5	
LA [mm]		9	9	9	9	8,5	13	13	
Máx. brida B14		8,5	11	11	11,5	15	15,5	17	

Tabla 2.18 Montaje frontal: B14, B34 (B3 + B14)

2.2.5 Instalación del motor FC

2

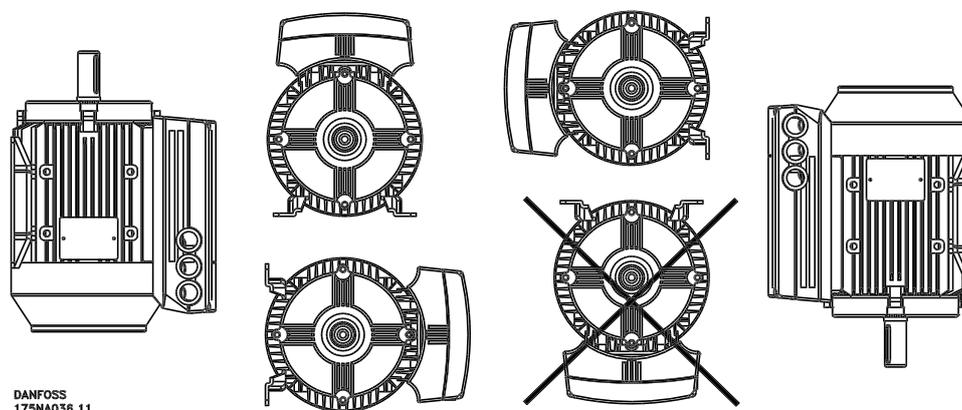


Ilustración 2.4

Los motores FC se deben instalar con el acceso adecuado para realizar su mantenimiento habitual. Se recomienda un mínimo de 0,75 m de espacio de trabajo alrededor del motor. También se necesita espacio alrededor de la entrada del ventilador (50 mm), con el fin de facilitar la circulación de aire.

Cuando se instalen varios motores FC muy próximos, debe tenerse cuidado de que no haya una recirculación del aire caliente de salida. La base de instalación deberá ser sólida, rígida y nivelada.

AVISO!

Instalación eléctrica

No retire la película superior situada dentro del inversor, ya que es una medida de protección.

Instalación de piñones, poleas y acoplamientos.

Los taladros de estos componentes deberán realizarse según nuestros límites estándar y se deberán montar en el eje con un movimiento de roscado. Debe prestarse atención a la adecuada protección de todas las partes móviles.

AVISO!

La instalación de componentes en el eje del motor FC con un martillo o mazo causará daños a los rodamientos. Esto se notará por más ruido proveniente de los rodamientos y la reducción de su duración.

AVISO!

Brida B14 máx., consulte 2.2.4 Dimensiones.

2.2.6 Alineación

Cuando la aplicación requiera un acoplamiento directo, los ejes se deberán alinear correctamente en los tres planos. Su alineación incorrecta puede causar ruido y vibración significativos.

Deben tomarse precauciones para la suspensión del extremo del eje y la expansión térmica en el plano axial y vertical. Por ello, es preferible utilizar acoplamientos flexibles para ejes.

Tipo	Polos	Eje horizontal		Eje vertical				Carga radial máxima permitida en el extremo del eje (montaje horizontal)
		Carga hacia el motor	Carga desde el motor	Eje arriba		Eje abajo		
				Carga hacia el motor	Carga desde el motor	Carga hacia arriba	Carga hacia abajo	
W-DA80	2	339	539	321	565	362	521	774
	4	303	503	283	530	330	583	729
W-DA90	2	444	684	421	716	476	661	915
	4	398	638	366	682	442	606	854
W-DA100	2	781	1101	743	1159	839	1063	1295
	4	710	1030	655	1107	787	975	1215
W-DA112	2	768	1088	715	1170	850	1035	1295
	4	690	1010	612	1131	811	932	1202
W-DA132	2	1355	1707	1266	1838	1486	1618	2114
	4	1253	1605	1130	1779	1427	1482	2068

Tabla 2.19 Cargas axiales y radiales externas máximas permitidas en N

2.2.7 Par de apriete de los pernos

Los extremos de la protección y la tapa deben asegurarse con los pernos y según el par de apriete y el tamaño detallados en *Tabla 2.20*.

Tipo FCM	Tamaño de bastidor	Diámetro de perno (Nm)	Par
305-307	80	M5	5
311-315	90	M5	5
322-330	100	M6 (taptite)	8-10
340	112	M6 (taptite)	8-10
355-375	132	M8 (taptite)	29

Par de tornillos de la TAPA: 2,2-2,4 Nm

Tabla 2.20 Par de apriete de los pernos de montaje de los extremos de la protección

2.2.8 Mantenimiento

Limpieza habitual del motor FC

Retire la cubierta del ventilador y asegúrese de que todos los orificios de entrada de aire estén abiertos. Limpie la suciedad y las obstrucciones detrás del ventilador y a lo largo de los nervios del bastidor, así como entre el motor y el inversor.

Mantenimiento periódico de la pieza del motor

1. Retire la pieza del inversor, la cubierta del ventilador y el ventilador, fijado a la extensión del eje. Afloje y retire los tornillos de las cubiertas del

rodamiento y los pernos / pasadores de la tapa. Las tapas deberán retirarse de las llaves.

2. Ahora el rotor se podrá desmontar fácilmente del estátor, con cuidado de no dañar el orificio del estátor o los bobinados del rotor.
3. Una vez desmontado el motor, puede realizarse su mantenimiento y limpiarse. A estos efectos, utilice una línea de aire comprimido seco con una presión relativamente baja para obtener el mejor resultado, ya que un caudal de aire muy potente introducirá suciedad en los espacios entre los bobinados y el aislante, y otras partes. Los disolventes para limpiar grasa pueden dañar el barniz impregnado o el aislante.
4. El motor FC se deberá volver a montar en orden inverso a su desmontaje, acordándose de instalar las tapas frontales sobre sus rodamientos y llaves. NO LO FUERCE.
5. Antes de empezar, compruebe que el rotor gira libremente. Compruebe que las conexiones eléctricas son correctas.
6. Vuelva a instalar las poleas, acoplamientos, ruedas dentadas, etc., que haya desmontado, con especial cuidado de alinearlos correctamente con la parte accionada, ya que, si están desalineados, habrá problemas en los rodamientos y puede romperse el eje.
7. Al volver a colocar los tornillos y pernos, deben utilizarse solo aquellos con los requisitos de calidad y resistencia a la tensión que recomienda el fabricante. Deberán tener el mismo tipo de rosca y la misma longitud (consulte *Tabla 2.24*).

2

2.2.9 Protección térmica de FCM 300

La protección térmica de FC y del motor se lleva a cabo del siguiente modo:

- Las situaciones de sobrecarga se controlan mediante la carga eléctrica calculada ($I^2 \times t$).
- La falta de ventilación y las temperaturas ambiente altas se controlan mediante la medición de la temperatura. La reducción de potencia por velocidad baja (debido a la falta de ventilación) no se incorpora en el cálculo de carga eléctrica, sino en la medición de la temperatura. De esta forma, se abarca automáticamente la ventilación forzada.

Carga eléctrica

La intensidad se mide en el enlace de CC y se calcula la carga estimada. El nivel de carga eléctrica se establece a un par de salida del 105%. Por encima de ese nivel, aumenta un contador; por debajo de él, disminuye. El contador empieza a cero. Cuando alcanza el valor 100, la unidad se desconecta. A 98, se activa la indicación de advertencia (LED y código de estado).

Carga	Tiempo de 0 a 100	Tiempo de 100 a 0
0%	-	60 s
20%	-	100 s
40%	-	150 s
60%	-	200 s
80%	-	250 s
105%	900 s (si es superior al 105%)	300 s (si es inferior al 105%)
120%	550 s	-
140%	210 s	-
160%	60 s	-
>165%	20 s	-

Tabla 2.21

Con freno de CA completo (parámetro 400), se simula una carga > 165% => 20 s para la desconexión.

El valor puede leerse en el parámetro 527. (LCP: térmico FC).

La medición de la temperatura detecta la temperatura dentro de la caja de componentes electrónicos.

A nivel de advertencia => se activa la indicación de advertencia (LED y código de estado), y la unidad podría desconectarse si la temperatura no baja a un valor inferior al nivel de advertencia en un periodo de 15 minutos. Si se activa la función TEMP.DEP.SW en el parámetro 412, la frecuencia de conmutación se reduce gradualmente hasta 2 kHz en un intento de bajar la temperatura.

Nivel de desconexión => Desconexión inmediata e indicación de alarma (LED y código de estado).

El valor puede leerse en el parámetro 537. (LCP: temp. disipador).

Los niveles de temperatura parecen altos, pero, debido a un calentamiento local del sensor, los niveles prácticos de la temperatura del aire interior son unos 10 °C más bajos.

2.3 Control local

2.3.1 Kit de conector de servicio (175N2546)

Propósito

Accionar el LCP2 y el PROFIBUS al mismo tiempo. Este conector de servicio se puede utilizar con los números 03Gxxx de la serie FCM 300 y a partir de la versión de software 2.03. Se utiliza con el cable para el kit de conexión 175N0162.

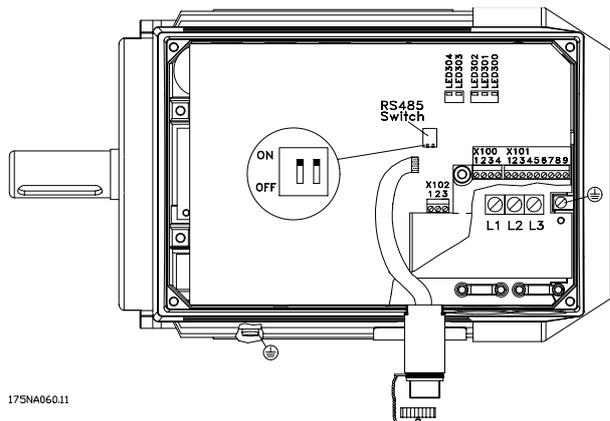


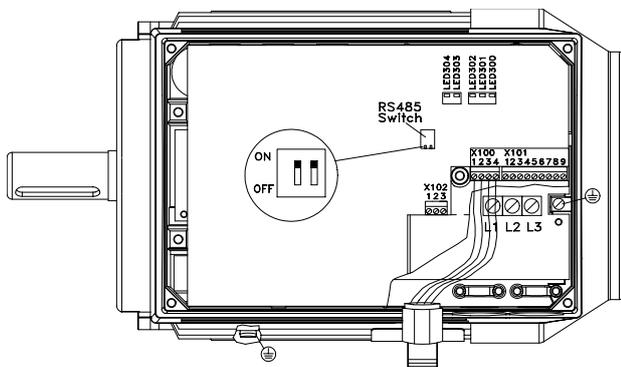
Ilustración 2.5

2.3.2 Kit de conexión (175N2545)

Propósito

Obtener una conexión enchufable entre el LCP 2 y el FCM 300.

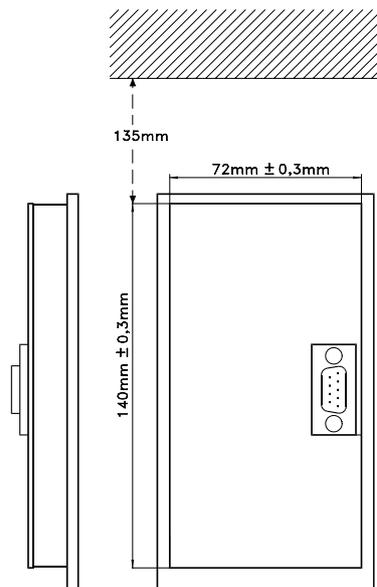
Se utiliza con el cable para el kit de conexión 175N0162.



175NA061.11

Ilustración 2.6

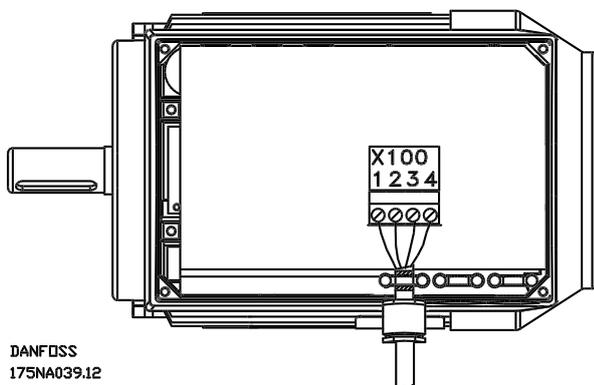
2.3.4 Kit de montaje remoto (cont.)



DANFOSS 175ZA173.11

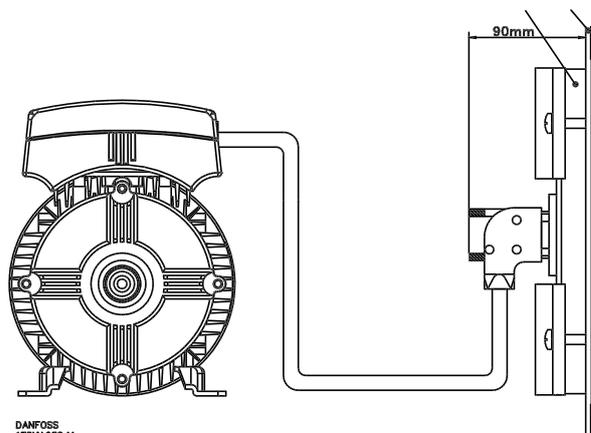
Ilustración 2.8

2.3.3 Kit de montaje remoto (175N0160)



DANFOSS 175NA039.12

Ilustración 2.7 Conexiones



DANFOSS 175NA036.11

Ilustración 2.9

Color del cable /	Terminal X100 /	Pin sub-D
amarillo	1	8
verde	2	9
rojo	3	2
azul	4	3

Tabla 2.22

2.3.5 Opción de potenciómetro (177N0011)

Opción para controlar la referencia por medio de un potenciómetro. Se monta esta opción en lugar de un soporte de cable. El potenciómetro se utiliza quitando el conector ciego para poner la referencia deseada y volviendo a montar el conector ciego.

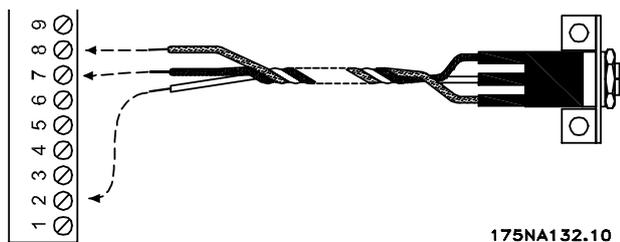


Ilustración 2.10

Color del cable	Terminal en X101
Blanco	2 (entrada analógica)
Rojo	8 (0 V)
Negro	7 (+10 V)

Tabla 2.23

2.3.6 Panel de funcionamiento local (LOP) (175N0128) IP65

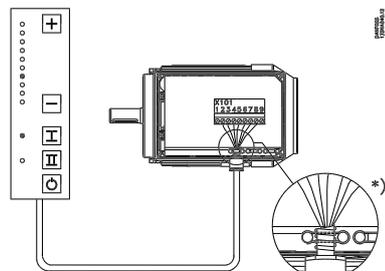


Ilustración 2.11

Color del cable	Terminal	Función
Blanco	2	Referencia
Marrón	3	Reinicio
Morado* o gris	4	Consulte Ilustración 2.11
Verde	5	

Rojo	6	+24 V
Amarillo	7	+10 V
Azul	8	Tierra

Tabla 2.24 Conexiones

* Puede ser naranja en algunos cables

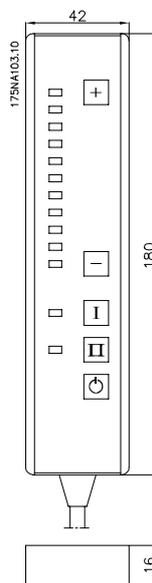


Ilustración 2.12 Panel de funcionamiento local (LOP) 175N0128 IP 65

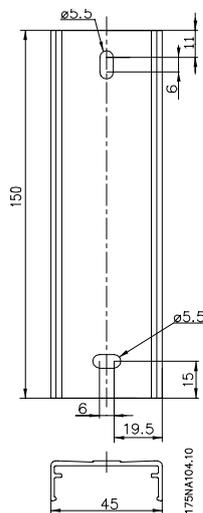


Ilustración 2.13 Dispositivo para LOP 175N2717 (incluido en 175N0128)

Funciones / ajustes	Tecla I (Arranque)	Tecla II (Arranque)	⏻
			Tecla (Parada)
Predeterminado: funcionamiento en dos velocidades (conectar el cable morado): No son necesarios cambios en el ajuste de fábrica.	Func. en ref. ajustada (+/-)	Func. en vel. fija de 10 Hz**	Parada (y reinicio*, si hay desconexión)
Función 2: funcionamiento en dos modos (conecte el cable morado): Seleccione los modos de funcionamiento deseados en la configuración 1 y 2 (use el par. 4-6) Parámetro 335 = 18 (seleccione la configuración)	Func. con la Configuración 1	Func. con la Configuración 2	Parada (y reinicio*, si hay desconexión)
Función 3: funcionamiento en ambos sentidos (conecte el cable gris): Parámetro 335 = 10 (arranque con cambio de sentido) Parámetro 200 = 1 (ambos sentidos)	Func. en sentido horario	Func. en sentido inverso	Parada (y reinicio*, si hay desconexión)

Tabla 2.25

* Si no se necesita un reinicio, no conecte el cable marrón

** También se puede ajustar el parámetro 213

Utilice las teclas [+] / [-] para ajustar la referencia

En la puesta en marcha, la unidad siempre estará en el modo de parada. La referencia ajustada se almacena durante la desconexión. Si se desea un modo de arranque permanente, es necesario conectar el terminal 6 al 4 y no conectar el cable morado / gris al terminal 4. Así se desactivará la función de parada del panel LOP.

AVISO!

Después de montar los cables, corte o aisle la parte sobrante de los mismos.

3 Programación

3

3.1 Parámetros

3.1.1 Panel de control (175N0131)

El motor FC dispone de manera opcional de un panel de control local (LCP 2) que proporciona una interfaz completa para el funcionamiento y control del motor FC. IP 65 en la parte delantera.

3.1.2 Instalación de LCP

El LCP 2 se conecta al terminal X100, 1-4 (consulte las instrucciones correspondientes, MI03AXYY).

1. Kit de conector de servicio (175N2546) (consulte 2.3.1 *Kit de conector de servicio (175N2546)*) y cable 175N0162
2. Kit de conexión (175N2545) (consulte 2.3.2 *Kit de conexión (175N2545)*) y cable 175N0162
3. Kit de montaje remoto (175N0160) (consulte 2.3.4 *Kit de montaje remoto (cont.)*)

3.1.3 Funciones del LCP

Las funciones del panel de control pueden dividirse en tres grupos:

- Pantalla
- Teclas para cambiar los parámetros de programación
- Teclas para el funcionamiento local

Todos los datos se indican en una pantalla alfanumérica de 4 líneas, que puede mostrar continuamente, en el funcionamiento normal, hasta 4 mediciones y 3 condiciones operativas. Durante la programación, se presenta toda la información necesaria para lograr una configuración de parámetros del motor FC rápida y efectiva. Como suplemento de la pantalla, hay tres LED para la tensión, advertencias y alarmas. Todos los parámetros de programación del motor FC se pueden modificar inmediatamente desde el panel de control, a menos que se haya bloqueado esta función con el parámetro 018.

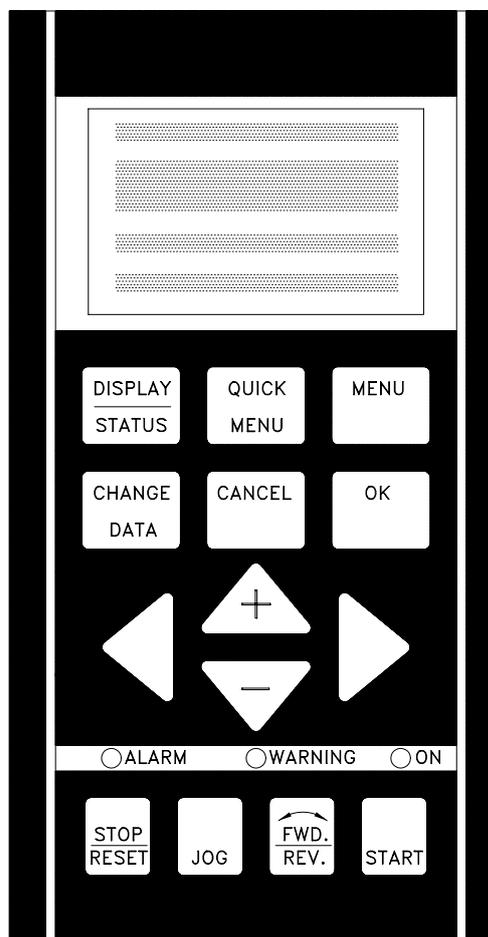


Ilustración 3.1

DANFOSS
175ZA004.10

3.1.4 Pantalla

La pantalla LCD está retroiluminada y cuenta con un total de 4 líneas alfanuméricas, junto con un cuadro que muestra el sentido de giro (flecha) y la configuración elegida, así como la configuración en la que tiene lugar la programación, si fuese el caso.



Ilustración 3.2

La 1.ª línea muestra hasta 3 mediciones de manera continua en el estado de funcionamiento normal o un texto que explica la 2.ª línea.

La 2.ª línea muestra una medición con la unidad correspondiente de manera continua, independientemente del estado (excepto en caso de advertencia o alarma).

La 3.ª línea suele estar en blanco y se utiliza en el modo de menú para mostrar el número de parámetro seleccionado o el número o nombre de un grupo de parámetros.

La 4.ª línea se utiliza en el estado de funcionamiento para mostrar un texto de estado o para mostrar el valor del parámetro seleccionado en el modo de cambio de datos.



Ilustración 3.3

Una flecha indica el sentido de giro del motor. Además, se muestra la configuración elegida como configuración activa en el parámetro 004. Cuando se programe otra configuración diferente a la activa, el número de configuración que se está programando aparecerá a la derecha. Este segundo número de configuración parpadeará.

3.1.5 LED

En la parte inferior del panel de control, hay un LED rojo de alarma y un LED amarillo de advertencia, además de un LED verde de tensión.



Ilustración 3.4

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

El LED de tensión se activa cuando el motor FC recibe tensión eléctrica; al mismo tiempo se enciende la iluminación posterior de la pantalla.

3.1.6 Teclas de control

Las teclas de control se dividen en funciones. Las teclas situadas entre la pantalla y los LED indicadores se utilizan para configurar los parámetros, incluida la opción de lectura en pantalla durante el funcionamiento normal.

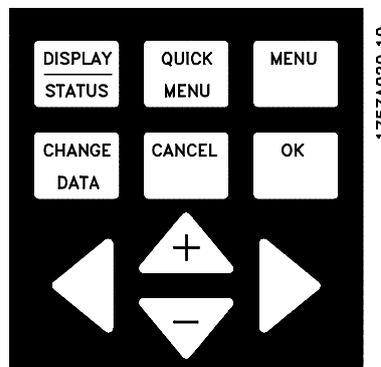


Ilustración 3.5

Las teclas para el control local están debajo de los LED indicadores.

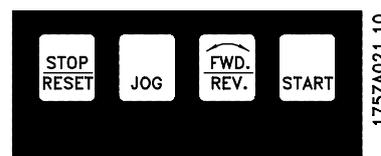


Ilustración 3.6

3.1.7 Funciones de las teclas de control

	[DISPLAY / STATUS] se utiliza para seleccionar el modo de pantalla o para volver al modo de pantalla, tanto desde el menú rápido como desde el modo de menú.
	[QUICK MENU] se utiliza para programar los parámetros pertenecientes al modo de menú rápido. Es posible conmutar directamente entre el modo de menú rápido y el modo de menú.
	[MENU] se utiliza para programar todos los parámetros. Es posible conmutar directamente entre el modo de menú y el modo de menú rápido.

Tabla 3.1

	[CHANGE DATA] se utiliza para cambiar el parámetro seleccionado en el modo de menú o en el modo de menú rápido.
	[CANCEL] se utiliza para cancelar un cambio en el parámetro seleccionado.
	[OK] se utiliza para confirmar un cambio en el parámetro seleccionado.
	[+] / [-] se utiliza para seleccionar un parámetro y para cambiar el parámetro elegido o para cambiar la lectura en la línea 2.
	[<] [>] se utiliza para seleccionar un grupo y para mover el cursor cuando se modifican los parámetros numéricos.
	[STOP / RESET] se utiliza para parar o reiniciar el motor FC después de un corte de red (desconexión). Puede activarse o desactivarse mediante el parámetro 014. Si se activa la parada, la línea 2 parpadea y ha de activarse [START].

Tabla 3.2

AVISO!

Si presiona la tecla [STOP/RESET], impedirá que funcione el motor, también con el panel LCP 2 desconectado. Su arranque solo se podrá realizar con la tecla [START] del LCP 2.

	[JOG] sustituye la frecuencia de salida por una frecuencia fija, mientras se mantiene pulsada la tecla. Puede activarse o desactivarse con el parámetro 015.
	[FWD / REV] cambia el sentido de rotación del motor, que se indica por medio de una flecha en la pantalla, aunque solo en modo local. Puede seleccionarse con el parámetro 016 para que se active o se desactive (el parámetro 013 deberá ajustarse en [1] o [3] y el parámetro 200, en [1]).
	[START] se utiliza para arrancar el motor FC después de pararlo con la tecla [STOP]. Siempre está activada, pero no puede cancelar un comando de parada emitido mediante una regleta de conexiones.

Tabla 3.3

AVISO!

Si se han activado las teclas para el control local, permanecerán activas tanto cuando se haya configurado la frecuencia en *Control local* y *Control remoto* en el parámetro 002, aunque con la excepción de [FWD / REV], que únicamente se activa en funcionamiento local.

AVISO!

Si no se ha seleccionado una función de parada externa y la tecla [STOP] se ha ajustado como inactiva en el parámetro 014, el motor FC solo se podrá arrancar y parar desconectando la tensión del mismo.

3.1.8 Estado de lectura de la pantalla

Es posible cambiar el estado de lectura de la pantalla, consulte 3.1.15 Grupos de parámetros, en función de si el motor FC está en funcionamiento normal o se está programando.

3.1.9 Modo de pantalla

En funcionamiento normal, pueden visualizarse continuamente hasta 4 variables de funcionamiento: 1,1, 1,2, 1,3 y 2, y en la línea 4, el estado de funcionamiento actual o las alarmas y advertencias que surjan.



Ilustración 3.7

3.1.10 Modo de pantalla: selección del estado de lectura

Hay tres opciones en relación con la selección del estado de lectura del modo de pantalla: I, II y III. La elección del estado de lectura determina el número de variables de funcionamiento que se leen.

Estado de lectura:	I:	II:	III:
Línea 1	Descripción de la variable de funcionamiento de la línea 2	Valor de datos para 3 variables de funcionamiento en la línea 1	Descripción de 3 variables de funcionamiento en la línea 1

Tabla 3.4

Tabla 3.5 proporciona las unidades vinculadas a las variables de la primera y la segunda línea (consulte el parámetro 009).

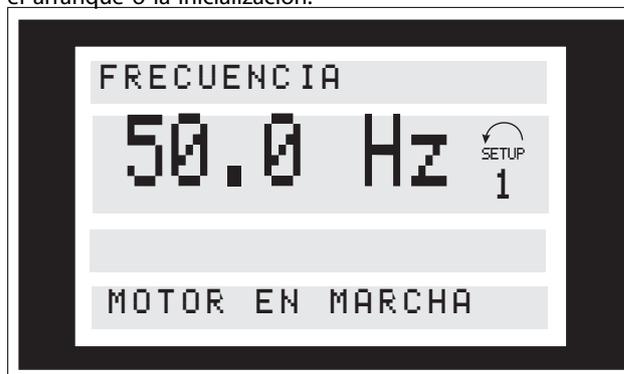
Variable de funcionamiento:	Unidad
Referencia	[%]
Referencia	[unidad]*
Realimentación	[unidad]*
Frecuencia	[Hz]
Frecuencia x escalado	[-]
Corriente del motor	[A]
Par	[%]
Potencia	[kW]
Potencia	[CV]
Tensión del motor	[V]
Tensión de enlace de CC	[V]
Térmico FC	[%]
Horas de funcionamiento	[Horas]
Estado de la entrada, entrada dig.	[Código binario]
Referencia externa	[%]
Código de estado	[Hex]
Temp. del disipador	[°C]
Código de alarma	[Hex]
Código de control	[Hex]
Código de advertencia 1	[Hex]
Código de advertencia 2	[Hex]
Entrada analógica 1	[mA]
Entrada analógica 2	[V]

*) Se selecciona en el parámetro 416. La unidad aparece en el estado de lectura 1, línea 1, o se muestra «U».

Tabla 3.5

Las variables de funcionamiento 1,1, 1,2 y 1,3 de la primera línea, así como la variable de funcionamiento 2 de la segunda línea, se seleccionan mediante los parámetros 009, 010, 011 y 012.

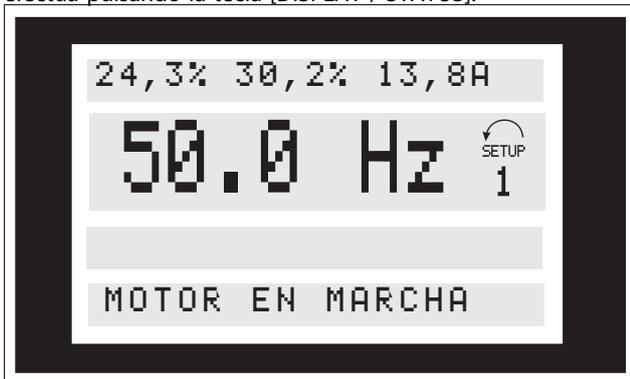
Estado de lectura I: este estado de lectura es estándar tras el arranque o la inicialización.



La línea 2 muestra el valor de datos de una variable de funcionamiento con la unidad relacionada, y la línea 1 muestra un texto que explica la línea 2 (véase la tabla). En el ejemplo, se ha seleccionado la frecuencia como variable mediante el parámetro 009. Durante el funcionamiento normal, se podrá leer de inmediato otra variable con las teclas [+]/[-].

Estado de lectura II:

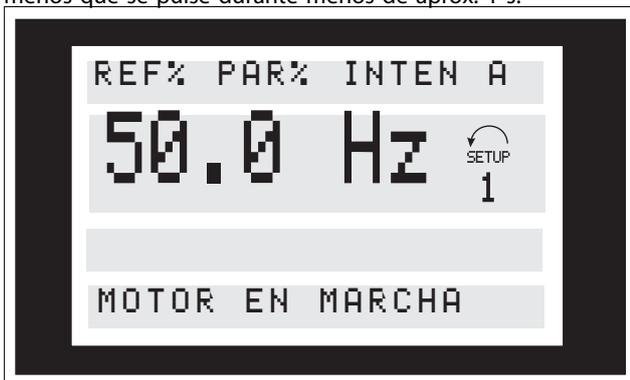
La conmutación entre los estados de lectura I y II se efectúa pulsando la tecla [DISPLAY / STATUS].



En este estado, los valores de datos de los cuatro valores de funcionamiento se muestran al mismo tiempo, indicando la unidad relacionada (véase la tabla). En el ejemplo, Referencia, Par, Corriente y Frecuencia están seleccionadas como variables en la primera y segunda líneas.

Estado de lectura III:

Este estado de lectura puede activarse, siempre que se mantenga pulsada la tecla [DISPLAY / STATUS]. Al soltar esta tecla, el sistema conmuta al estado de lectura II, a menos que se pulse durante menos de aprox. 1 s.



Aquí se visualizan los nombres y unidades de los parámetros para las variables de funcionamiento de la primera línea, la variable 2 no cambia.

3.1.11 Modo de menú rápido frente a modo de menú

La serie de motores FC puede utilizarse prácticamente para cualquier asignación de tareas, motivo por el cual el número de parámetros es bastante amplio. Además, esta serie ofrece una opción de dos modos de programación: un modo de menú y un modo de menú rápido.

- El menú rápido guía al usuario por un conjunto de parámetros, que serán suficientes para hacer que el motor funcione casi óptimamente, mientras que los ajustes de fábrica de los demás parámetros tienen en cuenta las funciones de control deseadas, además de la configuración de

las entradas / salidas de señal (terminales de control).

- El modo de menú permite seleccionar y cambiar todos los parámetros a elección del usuario. Sin embargo, algunos parámetros «faltarán», en función de la opción de configuración (parámetro 100), p. ej, el lazo abierto oculta todos los parámetros PID.

Además de tener un nombre, cada parámetro se vincula con un número, que es el mismo, independientemente del modo de programación. En el modo de menú, los parámetros se dividen en grupos, según los cuales el primer dígito del número de parámetro (de la izquierda) indica el número de grupo al que pertenece este.

Independientemente del modo de programación, el cambio en un parámetro tendrá efecto y se mostrará tanto en el modo de menú como en el modo de menú rápido.

3.1.12 Configuración rápida con el menú rápido

La configuración rápida se inicia pulsando la tecla [Quick Menu], que proporciona la siguiente lectura en pantalla:



En la parte inferior de la pantalla, se dan el número y nombre del parámetro, junto con el estado y valor del primer parámetro de la configuración rápida. La primera vez que se pulsa la tecla [Quick Menu] después de encender la unidad, las lecturas empiezan en la pos. 1, consulte *Tabla 3.6*.

3.1.13 Selección de parámetros

La selección de parámetros se realiza con las teclas [+] / [-]. Puede accederse a los siguientes parámetros:

Pos.:	N.º:	Parámetro:	Unidad:
1	001	Idioma	
2	200	Sentido de giro	
3	101	Características de par	
4	204	Referencia mín.	[Hz]
5	205	Referencia máx.	[Hz]
6	207	Tiempo de rampa de aceleración	[s]
7	208	Tiempo de rampa de desaceleración	[s]
8	002	Control local / remoto	
9	003	Referencia local	
10	500	Dirección del bus	

Tabla 3.6 Selección de parámetros

3.1.14 Modo de menú

El modo de menú se inicia pulsando la tecla [MENU], lo que produce la siguiente lectura en pantalla:



Ilustración 3.8

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

3.1.15 Grupos de parámetros

En el modo de menú, los parámetros se dividen en grupos. La selección de cada grupo se realiza con las teclas [<][>]. Se puede acceder a los siguientes grupos de parámetros:

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

* Si desea obtener más información sobre los grupos de parámetros 800 y 900 para PROFIBUS, consulte el manual de FCM Profibus, MG03EXYY.

Tabla 3.7

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



Ilustración 3.9

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

3.1.16 Cambio de datos

Independientemente de si se ha seleccionado un parámetro en el modo de menú rápido o en el modo de menú, el procedimiento para cambiar los datos es el mismo. Al pulsar la tecla [Change Data], tiene acceso a cambiar el parámetro seleccionado, después de lo cual parpadeará el subrayado en la línea 4 de la pantalla. El procedimiento para modificar los datos depende de si el parámetro seleccionado representa un valor de dato numérico o un valor de texto.

3.1.17 Cambio de un valor de texto

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

3

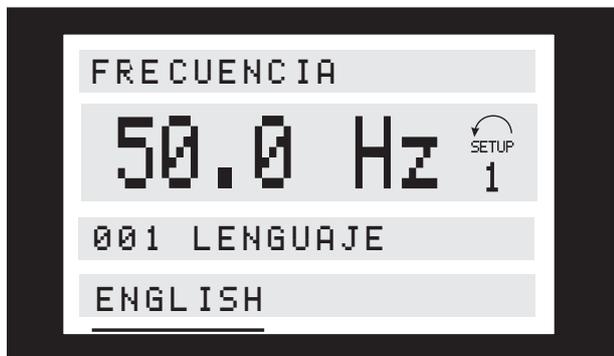


Ilustración 3.10

La línea inferior de la pantalla muestra el valor de texto que se introducirá (guardará) al confirmar dicho valor [OK].

3.1.18 Cambio variable de valores de datos numéricos

Si el parámetro elegido representa un valor de dato numérico, primero se selecciona un dígito con las teclas [<] / [>].

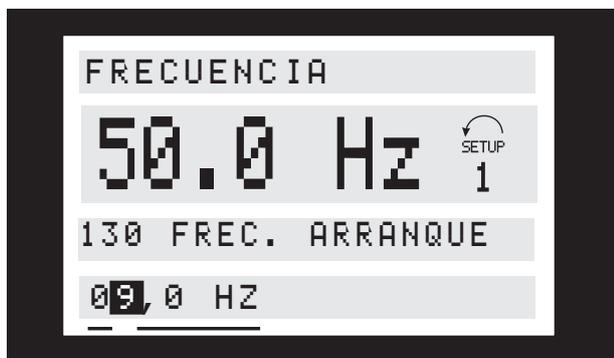


Ilustración 3.11

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

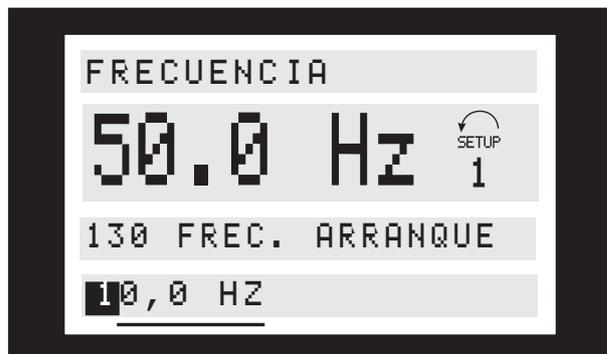
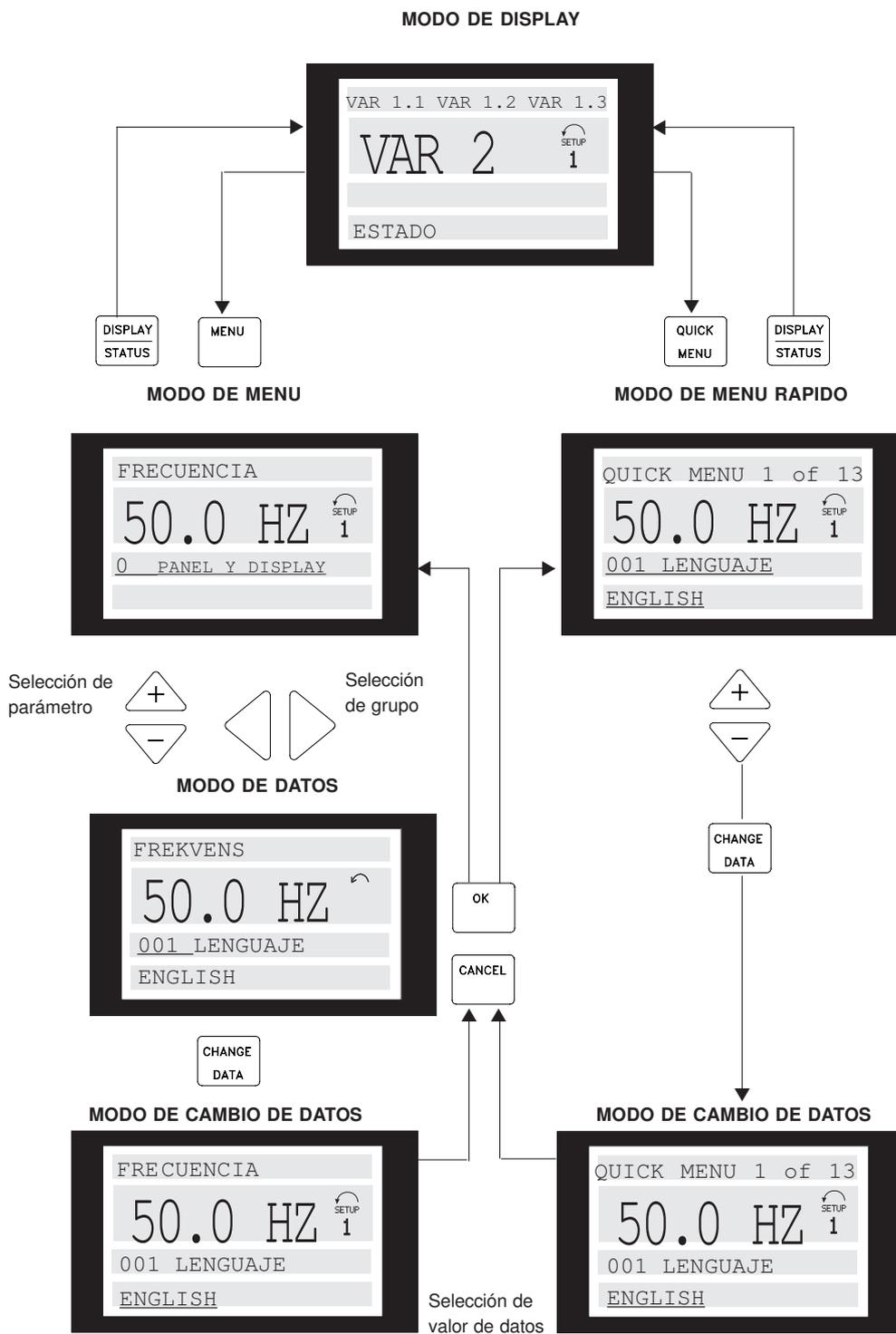


Ilustración 3.12

El dígito seleccionado se indica mediante un dígito parpadeante. La línea inferior de la pantalla muestra el valor de dato que se introducirá (guardará) cuando lo confirme con [OK].

3.1.19 Estructura del menú



175ZA446.11

Ilustración 3.13

3.1.20 Grupo de parámetros 0-** Funcionamiento y display

001	Idioma
Valor:	
* Inglés (ENGLISH)	[0]
Alemán (DEUTSCH)	[1]
Francés (FRANÇAIS)	[2]
Danés (DANSK)	[3]
Español (ESPAÑOL)	[4]
Italiano (ITALIANO)	[5]

El estado en la entrega puede ser distinto del ajuste de fábrica.

Función:

Las opciones de este parámetro definen el idioma que se utiliza en la pantalla.

Descripción de opciones:

Pueden elegirse los idiomas [0] Inglés, [1] Alemán, [2] Francés, [3] Danés, [4] Español e [5] Italiano.

002	Control local / remoto
Valor:	
* Control remoto (REMOTO)	[0]
Control local (LOCAL)	[1]

Función:

Existen dos métodos para controlar el motor FC: [0] Control remoto y [1] Control local.

Descripción de opciones:

Si se selecciona [0] Control remoto, el motor FC puede controlarse mediante:

- Los terminales de control o el puerto de comunicación en serie.
- La tecla [Start]. Sin embargo, no puede cancelar los comandos de parada (también desactivación de arranque) introducidos mediante las entradas digitales o el puerto de comunicación en serie.
- Las teclas [Stop], [Jog] y [Reset], siempre que estén activadas (consulte los parámetros 014, 015 y 017).

Si se selecciona [1] Control local, el motor FC puede controlarse mediante:

- La tecla [Start]. No obstante, esto no puede anular los comandos de parada en los terminales digitales (si se ha seleccionado [2] o [4] en el parámetro 013).
- Las teclas [Stop], [Jog] y [Reset], siempre que estén activadas (consulte los parámetros 014, 015 y 017).
- La tecla [FWD / REV], siempre que se haya activado en el parámetro 016 y que se haya elegido entre [1] o [3] en el parámetro 013.

- Las teclas «Flecha arriba» y «Flecha abajo» para controlar la referencia local mediante el parámetro 003.

003	Referencia local
Valor:	
Par. 013 ajustado para [1] o [2]:	
0-f MÁX.	* 000,000
Par. 013 ajustado para [3] o [4] y par. 203 = [0] ajustado para:	
RefMÍN.-RefMÁX.	* 000,000
Par. 013 ajustado para [3] o [4] y par. 203 = [1] ajustado para:	
-RefMÁX.-+RefMÁX.	* 000,000

Función:

Este parámetro permite ajustar manualmente el valor de referencia deseado (velocidad o referencia de la configuración seleccionada según la opción elegida en el parámetro 013).

La unidad sigue la configuración seleccionada en el parámetro 100, siempre que se haya seleccionado [3] Regulación del proceso, lazo cerrado.

Descripción de opciones:

[1] Debe seleccionarse Local en el parámetro 002 para utilizar este parámetro.

El valor ajustado se guarda, en caso de corte de electricidad, véase el parámetro 019.

En este parámetro, no se sale automáticamente del modo de cambio de datos (tras un tiempo límite).

La referencia local no puede ajustarse mediante el puerto de comunicación en serie.

004	Configuración activa
Valor:	
Ajuste de fábrica (AJUSTE DE FÁBRICA)	[0]
* Configuración 1 (CONFIGURACIÓN 1)	[1]
Configuración 2 (CONFIGURACIÓN 2)	[2]
Configuración múltiple (CONFIGURACIÓN MÚLTIPLE)	[5]

Función:

Las opciones de este parámetro definen el número de configuración que quiere utilizar para controlar las funciones del motor FC.

Todos los parámetros pueden programarse en dos configuraciones de parámetros individuales, Configuración 1 y Configuración 2. Además, hay una configuración preprogramada, denominada Ajuste de fábrica, que no se puede modificar.

Descripción de opciones:

[0] Ajuste de fábrica contiene los datos de fábrica. Puede emplearse como fuente de datos, si las demás configuraciones van a establecerse en una condición conocida. En los parámetros 005 y 006, es posible copiar de una configuración a otra.

[1] Las configuraciones 1 y [2] 2 son dos configuraciones individuales que pueden seleccionarse, según se necesite.
 [5] La configuración múltiple se utiliza si se desea la conmutación del montaje remoto entre varias configuraciones. Pueden emplearse los terminales 2, 3, 4 y 5, además del puerto de comunicación en serie, para conmutar entre las configuraciones.

005 Configuración de programación

Valor:

Ajuste de fábrica (AJUSTE DE FÁBRICA)	[0]
Configuración 1 (CONFIGURACIÓN 1)	[1]
Configuración 2 (CONFIGURACIÓN 2)	[2]
* Configuración activa (CONFIGURACIÓN ACTIVA)	[5]

Función:
 Debe elegirse la configuración en que va a tener lugar la programación (cambio de datos) durante el funcionamiento. Puede programar ambas configuraciones, independientemente de la que haya seleccionado como activa (en el parámetro 004).

Descripción de opciones:
 El [0] *Ajuste de fábrica* contiene los datos de fábrica y puede utilizarse como fuente de datos, si las demás configuraciones van a establecerse en una condición conocida.
 [1] Las configuraciones 1 y [2] 2 son configuraciones individuales que se pueden utilizar, según se necesite. Es posible programarlas libremente, independientemente de la configuración que haya seleccionado como configuración activa, que controla las funciones del motor FC.

006 Copia de configuraciones

Valor:

* Sin copiar (SIN COPIA)	[0]
Copiar a Configuración 1 desde # (COPIAR A CONFIGURACIÓN 1)	[1]
Copiar a Configuración 2 desde # (COPIAR A CONFIGURACIÓN 2)	[2]
Copiar a Configuración todos desde # (COPIAR A TODOS)	[5]

= Configuración seleccionada en el parámetro 005
Función:
 Se efectúa una copia de la configuración seleccionada en el parámetro 005 a una de las demás configuraciones o a todas ellas de manera simultánea.

007 Copia con el LCP

Valor:

* Sin copiar (SIN COPIA)	[0]
Cargar todos los parámetros (CARGAR TODOS LOS PAR.)	[1]
Descargar todos los parámetros (DESCARGAR TODOS)	[2]

Descargar par. no relativos a potencia (DESC. NO REL. TAMAÑO) [3]

Función:
 El parámetro 007 se emplea si va a utilizarse la función de copia integrada del panel de control. De esta forma, puede copiarse fácilmente los valores de parámetros de un motor FC a otro.

Descripción de opciones:
 Seleccione [1] *Cargar todos los parámetros*, si todos los valores de parámetros se van a transmitir al panel de control. Seleccione [2] *Descargar todos los parámetros*, si todos los valores de parámetros transmitidos van a copiarse en el motor FC, en el que está montado el panel de control. Seleccione [3] *Descargar par. no relativos a potencia*, si únicamente se van a descargar los parámetros no relativos a potencia. Esto se utiliza cuando se descargan los parámetros a un motor FC con una potencia nominal distinta del motor utilizado como origen de la configuración de parámetros.

008 Escalado de pantalla de la frecuencia del motor

Valor:

0.0-100.00	[1-10000]
* 1,00	[100]

Función:
 Este parámetro selecciona el factor por el que se multiplica la frecuencia del motor, f_M , para la presentación en pantalla, cuando los parámetros 009-012 se han ajustado como Frecuencia x Escalado [5].

Descripción de opciones:
 Ajuste el factor de escalado requerido.

009 Línea de pantalla 2

Valor:

Ninguno	[0]
Referencia [%] (REFERENCIA [%])	[1]
Referencia [unidad] (REFERENCIA [UNIDAD])	[2]
Realimentación [unidad] (REALIMENTACIÓN [UNIDAD])	[3]
* Frecuencia [Hz] (FRECUENCIA (Hz))	[4]
Frecuencia x Escalado [-] (FRECUENCIA x ESCALA)	[5]
Corriente del motor [A] (CORRIENTE DEL MOTOR [A])	[6]
Par [%] (PAR [%])	[7]
Potencia [kW] (POTENCIA [kW])	[8]
Potencia [CV] (POTENCIA [cv] [US])	[9]
Tensión del motor [V] (TENSIÓN DEL MOTOR [V])	[11]
Tensión del enlace de CC [V] (TENSIÓN DEL ENLACE DE CC [V])	[12]
Carga térmica, FC [%] (TÉRMICO FC [%])	[14]
Horas de funcionamiento [Horas] (HORAS DE FUNCIONAMIENTO)	[15]

Entrada digital [Código binario] (ENTRADA DIGITAL [BIN])	[16]
Referencia externa [%] (REF. EXTERNA [%])	[21]
Código de estado [hex] (CÓDIGO DE ESTADO [HEX])	[22]
Temp. disipador [°C] (TEMP. DISIPADOR [°C])	[25]
Código de alarma [hex] (CÓDIGO DE ALARMA [HEX])	[26]
Código de control [hex] (CODIGO DE CONTROL [HEX])	[27]
Código de advertencia 1 [hex] (CÓDIGO DE ADVERTENCIA 1 [HEX])	[28]
Código de advertencia 2 [hex] (CÓDIGO DE ESTADO AMPLIADO [HEX])	[29]
Entrada analógica 1 [mA] (ENTRADA ANALÓGICA 1 [mA])	[30]
Entrada analógica 2 [V] (ENTRADA ANALÓGICA 2 [V])	[31]

Función:

Este parámetro permite presentar una opción de valores de datos en la línea 2 de la pantalla.
 Los parámetros 010-012 permiten utilizar tres valores de datos más, que se presentan en la línea 1.
 Las lecturas de la pantalla se efectúan pulsando el botón [DISPLAY / STATUS]; consulte 3.1.7 *Funciones de las teclas de control*.

Descripción de opciones:

Referencia [%] corresponde a la referencia total (suma de ref. digital / analógica / interna / de bus / de mantener / de enganche arriba y abajo).
Referencia [unidad] da la suma de las referencias, utilizando la unidad definida, partiendo de la configuración del parámetro 100 (Hz, Hz y r/min).
Realimentación [unidad] da el valor de estado de los terminales 1 y 2, utilizando la unidad / escala seleccionadas en los parámetros 414, 415 y 416.
Frecuencia [Hz] da la frecuencia del motor, es decir, la frecuencia de salida que recibe el motor.
Frecuencia x Escalado [-] corresponde a la frecuencia actual del motor f_M , multiplicada por un factor (escalado) ajustado en el parámetro 008.
Corriente del motor [A] indica la corriente de fase del motor medida como valor efectivo.
Par [%] indica la carga actual del motor en relación con el par motor nominal.
Potencia [kW] indica la potencia real que consume el motor en kW.
Potencia [CV] indica la potencia real que consume el motor en CV.
Tensión del motor [V] indica la tensión de salida al motor.
Tensión del enlace de CC [V] indica la tensión del circuito intermedio del motor FC.
Carga térmica, FC [%] indica la carga térmica calculada / estimada del motor FC. 100% es el límite de desconexión.

Horas de funcionamiento [Horas] indica el número de horas que ha funcionado el motor desde el último reinicio en el parámetro 619.

Entrada digital [Código binario] indica los estados de señal de los 4 terminales digitales (2, 3, 4 y 5). La entrada 5 corresponde al bit del extremo izquierdo. «0» = sin señal, «1» = señal conectada.

Referencia externa [%] da la suma de la referencia externa como porcentaje (suma de analógica / impulso / bus).

Código de estado [hex] da el código de estado enviado por el puerto de comunicación en serie en código hex desde el motor FC.

Temp. disipador [°C] indica la temperatura actual del disipador del motor FC. El límite de desconexión es 90 ± 5 °C y el de reconexión, 60 ± 5 °C.

Código de alarma [hex] indica una o varias alarmas en código hexadecimal. Consulte 4.2.4 *Código de advertencia, código de estado ampliado y código de alarma*.

Código de control [hex] indica el código de control para el motor FC. Consulte 3.6 *Comunicación en serie (Guía de diseño de FCM 300)*.

Código de advertencia 1 [hex] indica una o más advertencias en código hexadecimal. Consulte 4.2.4 *Código de advertencia, código de estado ampliado y código de alarma* para obtener más información.

Código de estado ampliado [hex] indica una o más condiciones de estado en código hexadecimal. Consulte 4.2.4 *Código de advertencia, código de estado ampliado y código de alarma* para obtener más información.

Entrada analógica 1 [mA] indica el valor de la señal en el terminal 1.

Entrada analógica 2 [V] indica el valor de la señal en el terminal 2.

010 Línea de pantalla 1,1

Valor:

* Referencia [%] [1]

Consulte el parámetro 009.

Función:

Este parámetro permite la opción de presentar en la línea 1, posición 1, de la pantalla el primero de tres valores de datos.

Descripción de opciones:

Se dispone de 24 valores de datos distintos, consulte el parámetro 009.

011 Línea de pantalla 1,2

Valor:

* Corriente del motor [A] [1]

Consulte el parámetro 009

Función:

Este parámetro permite la opción de presentar en la línea 1, posición 2, de la pantalla el segundo de tres valores de datos.

Las lecturas de la pantalla se efectúan pulsando el botón [DISPLAY / STATUS]; consulte 3.1.7 *Funciones de las teclas de control*.

Descripción de opciones:

Se dispone de 24 valores de datos distintos, consulte el parámetro 009.

012 Línea de pantalla 1,3

Valor:

* Potencia [kW] [8]

Consulte el parámetro 009

Función:

Este parámetro da la opción de presentar en la línea 1, posición 3, el tercero de los tres valores de datos. Las lecturas de la pantalla se realizan pulsando el botón [DISPLAY / STATUS], consulte 3.1.7 *Funciones de las teclas de control*.

Descripción de opciones:

Se dispone de 24 valores de datos distintos, consulte el parámetro 009.

013 Control local / Configuración como parámetro 100

Valor:

Local no activo (DESACTIVAR) [0]

Control de LCP y lazo abierto.
(CTRL LCP / LAZO ABIERTO) [1]

Control digital de LCP y lazo abierto.
(CTRL DIG. + LCP / LAZO AB.) [2]

Control de LCP / como parámetro 100.
(CTRL LCP / COMO P100) [3]

* Control digital de LCP / como parámetro 100.
(CTRL DIG. + LCP / COMO P100) [4]

Función:

Aquí es donde se selecciona la función deseada, si se ha elegido el control local en el parámetro 002. Consulte también la descripción del parámetro 100.

Descripción de opciones:

Si se selecciona *Local no activo* [0], se bloquea un posible ajuste de *Referencia local mediante el parámetro 003*. Únicamente se puede cambiar a *Local no activo* [0] desde alguna de las otras opciones de ajuste del parámetro 013, cuando el motor FC se haya ajustado en *Control remoto* [0], en el parámetro 002.

Control de LCP y lazo abierto [1] se utiliza cuando se quiere ajustar la velocidad (en Hz) mediante el parámetro 003, cuando el motor FC se ha ajustado en *Control local* [1], en el parámetro 002.

Si el parámetro 100 no se ha ajustado en *Regulación de velocidad lazo abierto* [0], habrá una conmutación a *Regulación de velocidad lazo abierto* [0].

Control digital de LCP y lazo abierto [2] funciona igual que *Control de LCP y lazo abierto* [1], con la única diferencia de que, cuando el parámetro 002 se ha ajustado en *Funciona-*

miento local [1], el motor se controla mediante las entradas digitales.

Control de LCP / como parámetro 100 [3] debe seleccionarse, si la referencia se va a ajustar en el parámetro 003.

Control digital de LCP / como parámetro 100 [4] funciona igual que *Control de LCP / como parámetro 100* [3], aunque, cuando el parámetro 002 se ha ajustado en *Funcionamiento local* [1], el motor puede controlarse mediante las entradas digitales.

La frecuencia del motor y el sentido de giro actuales se deben conservar. Si el sentido de giro actual no corresponde a la señal de inversión (referencia negativa), la frecuencia del motor f_M se ajustará en 0 Hz.

Cambio de control digital de LCP y lazo abierto a control remoto:

La configuración seleccionada (parámetro 100) estará activada. La función asegura un cambio suave.

Cambio de *Control remoto* a *Control de LCP / como parámetro 100* o *Control digital de LCP / como parámetro 100*.

Se mantendrá la referencia actual. Si la señal de referencia es negativa, la referencia local se ajustará en 0.

Cambio de *Control de LCP / como parámetro 100* o *Control remoto de LCP / como parámetro 100* a *Control remoto*.

La referencia se sustituirá por la señal de referencia activa del control remoto.

014 Parada local

Valor:

No es posible (DESACTIVAR) [0]

* Posible (ACTIVAR) [1]

Función:

Este parámetro desactiva o activa la función en cuestión desde el panel de control. La tecla se utiliza si se ha definido el parámetro 002 como [0] *Control remoto* o [1] *Local*.

Descripción de opciones:

Si se selecciona [0] *Desactivar* en este parámetro, la tecla [STOP] estará desactivada.

015 Velocidad fija local

Valor:

* No es posible (DESACTIVAR) [0]

Posible (ACTIVAR) [1]

Función:

En este parámetro, la función en cuestión puede activarse o desactivarse en el panel de control.

Descripción de opciones:

Si se selecciona [0] *Desactivar* en este parámetro, la tecla [JOG] estará desactivada.

016 Cambio de sentido local**Valor:**

- * No es posible (DESACTIVAR) [0]
- Posible (ACTIVAR) [1]

Función:

En este parámetro, la función en cuestión puede activarse o desactivarse en el panel de control. Esta función únicamente se puede utilizar si el parámetro 002 se ha ajustado en [1] *Funcionamiento local* y el parámetro 013, en [1] *Control de LCP con lazo abierto* o [3] *Control de LCP como parámetro 100*.

Descripción de opciones:

Si se selecciona [0] *Desactivar* en este parámetro, la tecla [FWD / REV] estará desactivada. Consulte el parámetro 200.

017 Reinicio de fallo local**Valor:**

- No es posible (DESACTIVAR) [0]
- * Posible (ACTIVAR) [1]

Función:

En este parámetro, la función en cuestión puede seleccionarse o retirarse del teclado. La tecla se utiliza si se ha definido el parámetro 002 como [0] *Control remoto* o [1] *Control local*.

Descripción de opciones:

Si se selecciona [0] *Desactivar* en este parámetro, la tecla [RESET] estará desactivada.

018 Bloqueo de parámetros**Valor:**

- * Desbloqueado (DESBLOQUEADO) [0]
- Bloqueado (BLOQUEADO) [1]

Función:

En este parámetro, el software puede «bloquear» el control, es decir, no es posible realizar cambios de datos mediante LCP 2 (sin embargo, esto sigue siendo posible mediante el puerto de comunicación en serie).

Descripción de opciones:

Si se ha seleccionado [1] *Bloqueado*, no es posible realizar cambios de datos.

019 Estado de funcionamiento en arranque, control local**Valor:**

- Rearranque autom., usar ref. guardada (REARRANQUE AUTOM.) [0]
- * Parada forzada, usar ref. guardada (LOCAL = PARADA) [1]
- Parada forzada, ajustar ref. en 0 (LOCAL = PARADA, REF. = 0) [2]

Función:

Ajuste del modo de funcionamiento deseado cuando se ha reconectado la tensión de red.

Esta función únicamente puede estar activada en correspondencia con [1] *Control local* en el parámetro 002.

Descripción de opciones:

[0] *Rearranque autom., usar ref. guardada* se selecciona si la unidad debe arrancar con la misma referencia local (ajustada en el parámetro 003) y con las condiciones de arranque y parada dadas con las teclas [Start / Stop] del motor FC justo antes de desconectar la alimentación eléctrica.

[1] *Parada forzada, usar ref. guardada* se utiliza si la unidad debe permanecer parada cuando se conecta la tensión de red, hasta que se pulse la tecla [START]. Después del comando de arranque, la referencia local utilizada se ajusta en el parámetro 003.

[2] *Parada forzada, ajustar ref. en 0* se selecciona si la unidad debe permanecer parada cuando se conecta la tensión de red. La referencia local (parámetro 003) se reinicia.

3.2.1 Grupo de parámetros 1- Carga y motor****100 Configuración****Valor:**

- * Velocidad, modo de lazo abierto (LAZO ABIERTO VELOCIDAD) [0]
- Proceso, modo de lazo cerrado (LAZO CERRADO PROCESO) [1]

Función:

Este parámetro se utiliza para seleccionar la configuración a la que se va a adaptar el motor FC.

Descripción de opciones:

Si se selecciona [0] *Velocidad, modo de lazo abierto*, se obtiene un control normal de la velocidad (sin señal de realimentación), con compensación automática del deslizamiento, que asegura una velocidad constante con cargas variables. Las compensaciones están activadas, aunque puede desactivarlas de la forma requerida en los parámetros 133-136.

Si se selecciona [3] *Proceso, modo de lazo cerrado*, se activará el controlador interno de proceso, permitiendo así la regulación precisa de un proceso respecto a una señal determinada. Esta señal de proceso se puede ajustar mediante la unidad de proceso real o en forma de porcentaje. Es necesario que el proceso suministre una señal de realimentación, y debe ajustarse el valor de consigna. Si se utiliza un proceso en modo de lazo cerrado, no se podrán ajustar ambos sentidos en el parámetro 200.

101	Características de par
Valor:	
* Par constante (PAR CONSTANTE)	[1]
Par variable: bajo (PAR VAR.: BAJO)	[2]
Par var.: medio (PAR VAR.: MEDIO)	[3]
Par variable: alto (PAR VAR.: ALTO)	[4]

Función:
 En este parámetro, se selecciona el principio para ajustar la característica U/f del motor FC de acuerdo con las características de par de la carga.

Descripción de opciones:
 Si se selecciona [1] Par constante, se obtiene una característica U/f en función de la carga, en la que aumenta la tensión de salida, en caso de un incremento de la carga (corriente), de forma que se conserve una magnetización constante del motor.
 Seleccione [2] Par variable: bajo, [3] Par variable: medio o [4] Par variable: alto, si la carga es cuadrática (bombas centrífugas, ventiladores).

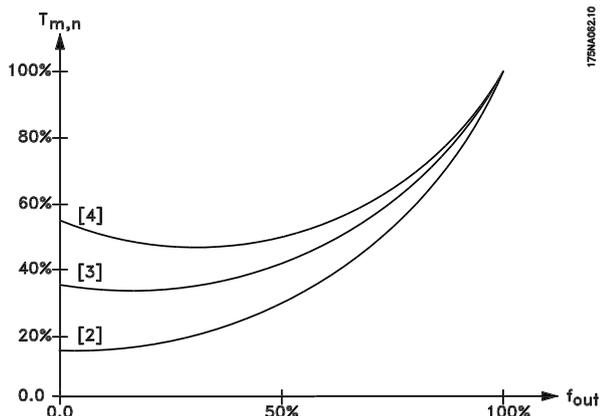


Ilustración 3.14

102	Potencia del motor
Valor:	
XX,XX kW, depende del motor FC	[XXXX]

Función:
 Parámetro de solo lectura.

103	Tensión del motor
Valor:	
XX V, depende del motor FC	[XX]

Función:
 Parámetro de solo lectura.

104	Frecuencia del motor
Valor:	
XX,X Hz, depende del motor FC	[XXX]

Función:
 Parámetro de solo lectura.

105	Corriente del motor
Valor:	
XX,X X A, depende del motor FC.	[XXXX]

Función:
 Parámetro de solo lectura.

106	Velocidad nominal del motor
Valor:	
XX r/min, depende del motor FC	[XX]

Función:
 Parámetro de solo lectura.

117	Amortiguación de resonancia
Valor:	
OFF - 100%	[OFF -100]

* OFF%. [DESACTIVADO]

Función:
 Se puede optimizar la amortiguación de resonancia. En este parámetro, se ajusta el grado de influencia. El valor puede establecerse entre el 0% (DESACTIVADO) y el 100%. El 100 % corresponde a la ganancia proporcional permitida en función de la unidad. El valor predeterminado es DESACTIVADO.

Descripción de la función:
 El par del sistema se estima basándose en el enlace de CC y se realimenta a un controlador de ganancia proporcional. El controlador se desactiva a un nivel dependiente de la unidad de corriente de motor activa.

Descripción de opciones:
 Ajuste el grado de ganancia proporcional para la realimentación de par entre el 0 % (DESACTIVADO) y el 100%.

118	Desconexión de la amortiguación de la resonancia
Valor:	
0-200%	[0-200]

* Dependiente del motor

Función:
 La resonancia de alta frecuencia puede eliminarse configurando los parámetros 117 y 118.

Descripción de opciones:
 Ajuste el porcentaje de carga a partir del cual la función de amortiguación de la resonancia no debe estar activada.

126 Tiempo de frenado de CC**Valor:**

0,0-60,0 s [0-600]

* 10,0 s [100]

*Frenado de CC, consulte P132***Función:**

Este parámetro sirve para ajustar el tiempo de frenado de CC durante el cual debe activarse la tensión de frenado de CC (parámetro 132).

0,0 s = DESACTIVADO

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo deseado.

127 Frecuencia de conexión de frenado de CC**Valor:**0,0-f_{MÁX.} (parámetro 202) [0 -]

0,0 Hz = DESACTIVADO [0]

*Frenado de CC, consulte P132***Función:**

Este parámetro sirve para establecer la frecuencia de conexión de frenado de CC, en que se activará la tensión de frenado de CC (parámetro 132), en relación con un comando de parada.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia deseada.

128 Protección térmica del motor**Valor:**

* Sin protección (SIN PROTECCIÓN) [0]

Función:

Parámetro de sólo lectura

Consulte la sección *Protección térmica FCM 300*.**132 Tensión de frenado de CC****Valor:**

0-100% [0-100]

* 0% [0]

Función:**Frenado de CC:**

si se proporciona tensión de CC al estátor en un motor asíncrono, se producirá un par de frenado.

El par de frenado depende de la tensión de frenado de CC seleccionada.

Para aplicar un par de frenado por medio del frenado de CC, el campo giratorio (CA) del motor se sustituye por un campo fijo (CC).

El frenado de CC se activará cuando se encuentre por debajo de la frecuencia de conexión y la parada se active al mismo tiempo. P126, P127 y P132 se utilizan para el control del frenado de CC.

El frenado de CC también puede activarse directamente mediante una entrada digital.

Función:

El par de frenado depende de la tensión de frenado de CC seleccionada. La tensión de frenado de CC se indica como porcentaje de la tensión de frenado máxima.

Descripción de opciones:

Ajuste la tensión deseada como porcentaje específico de la tensión de frenado máxima.

133 Tensión de arranque**Valor:**

0,00-100,00 V [0-10000]

* Depende del motor

Función:

Es posible ajustar la tensión del motor por debajo del punto de debilitamiento del campo, independientemente de la corriente del motor. Utilice este parámetro para compensar pares de arranque demasiado bajos. La tensión de arranque es la tensión a 0 Hz.

Descripción de opciones:

Ajuste la tensión de arranque que desee.

134 Compensación de carga**Valor:**

0.0-300.0% [0-3000]

* 100,0% [1000]

Función:

En este parámetro, se ajusta la característica de 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 corriente de carga máxima y la corriente de carga en vacío del motor.

Descripción de opciones:

Si los ajustes de fábrica no son adecuados, es necesario compensar la carga para que el motor arranque con la carga correspondiente.

⚠PRECAUCIÓN

Se debería fijar al 0%, en caso de cambios rápidos de carga. Una compensación excesiva de la carga puede producir inestabilidad.

135 Relación U/f**Valor:**

0,00-20,00 V/Hz [0-2000]

* Dependiente del motor

Función:

La tensión de salida al motor puede ajustarse en una base lineal desde 0 a la frecuencia nominal.

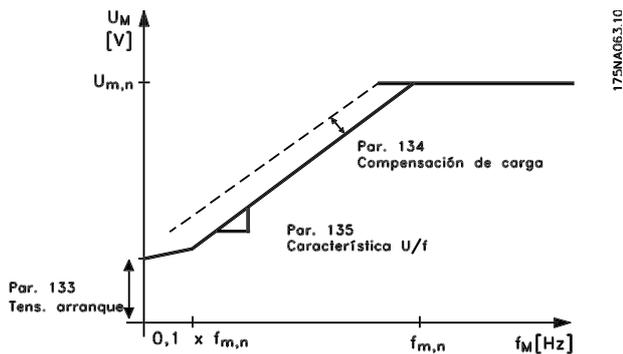


Ilustración 3.15

136 Compensación de deslizamiento

Valor: [-5000 - +5000]

-500,0+500,0%

* 100,0% [1000]

Función:

La compensación de deslizamiento nominal (ajuste de fábrica) se calcula según los parámetros del motor. En el parámetro 136, la compensación de deslizamiento puede ajustarse con detalle. Al optimizarse, la velocidad del motor depende menos de la carga. Esta función no se activa al mismo tiempo que el par variable (parámetro 101).

Descripción de opciones:

Introduzca un valor en % de la compensación de deslizamiento nominal.

137 Tensión de CC mantenida

Valor: [0-100]

0-100%

* 0 (DESACTIVADO)% [0]

Función:

Este parámetro se utiliza para mantener la función del motor (par mantenido) o para precalentarlo. La tensión de CC mantenida está activada con el motor parado, cuando se ajusta en un valor distinto de 0. La parada por inercia desactiva esta función.

Descripción de opciones:

Introduzca el valor en %.

138 Frecuencia de desconexión del freno

Valor: [5-]

0,5-132 Hz (parámetro 200)

* 3,0 Hz [30]

Función:

Aquí se selecciona la frecuencia con la que se debe soltar el freno externo por medio de la salida establecida en el parámetro 323 o 340 durante el funcionamiento.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia deseada.

139 Frecuencia de conexión del freno en la parada activada

Valor: [5-]

0,5-132 Hz (parámetro 200)

* 3,0 Hz [30]

Función:

Aquí se selecciona la frecuencia con la que se activará el freno externo por medio de la salida establecida en el parámetro 323 o 340, cuando el motor desacelera para detenerse.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia deseada.

Consulte Ilustración 3.16.

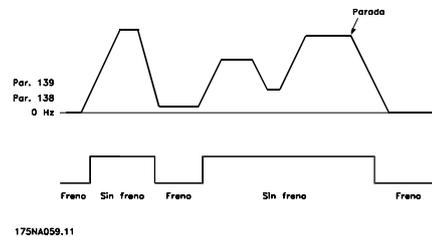


Ilustración 3.16 Perfil de velocidad para la función de freno

147 Ajuste del tipo de motor

Valor:

Depende de la unidad.

Función:

Aquí es donde se selecciona el motor específico en el que se va a instalar la pieza de recambio.

Descripción de opciones:

Seleccione la opción de motor de acuerdo con la marca, el número de polos y la potencia.

Ejemplo: ATB STD-4-075 significa motor ATB de 4 polos, 0,75 kW

3.3.1 Grupo de parámetros 2- Referencias y límites**

200 Dirección de giro

Valor:

* Solo en sentido horario, (Solo en sentido horario) [0]

Ambos sentidos, 0-132 Hz (132 Hz AMBOS SENTIDOS) [1]

Solo en sentido antihorario, 0-132 Hz (132 Hz EN SENT. ANTIHOR.) [2]

Función:

Este parámetro garantiza la protección contra una inversión no deseada.

Si se utiliza *Proceso*, modo de *lazo cerrado* (parámetro 100), el parámetro 200 no se deberá cambiar a [1] *Ambos sentidos*.

Descripción de opciones:

Seleccione el sentido deseado que se visualiza desde el extremo de la transmisión del motor.

Tenga en cuenta que, si selecciona [0] *Solo en sentido horario, 0-132 Hz* [2] *Solo en sentido antihorario, 0-132 Hz*, la frecuencia de salida se limitará al intervalo $f_{\text{MÍN.}}-f_{\text{MÁX.}}$.

Si selecciona [1] *Ambos sentidos, 0-132 Hz*, la frecuencia de salida se limitará al intervalo $\pm f_{\text{MÁX.}}$ (la frecuencia mínima no es significativa).

Por lo tanto,

es aconsejable que no se asignen al parámetro 200 valores diferentes en ambas configuraciones. Si fuera necesario hacerlo, el usuario debe asegurarse de que los cambios de configuración solo se realizan con el motor parado.

201 Frecuencia de salida mín.

Valor:

0,0 Hz- $f_{\text{MÁX.}}$ (parámetro 202) [0 -]

* 0,0 Hz [0]

Función:

En este parámetro, puede seleccionarse un límite mínimo de frecuencia del motor que corresponda a la frecuencia mínima a la que puede funcionar el motor.

La frecuencia mínima nunca puede ser superior a la frecuencia máxima, $f_{\text{MÁX.}}$.

Si se ha seleccionado *Ambos sentidos* en el parámetro 200, la frecuencia mínima no es significativa.

Descripción de opciones:

Es posible elegir un valor desde 0,0 Hz hasta la máxima frecuencia seleccionada en el parámetro 202 ($f_{\text{MÁX.}}$).

202 Frecuencia de salida máx.

Valor:

$f_{\text{MÍN.}}$ (parámetro 201)- $f_{\text{INTERVALO}}$ (132 Hz, par. 200)

* $f_{\text{INTERVALO}}$

Función:

En este parámetro, puede seleccionarse una frecuencia máxima del motor, que corresponda a la frecuencia más alta a la que puede funcionar el motor.

Consulte además el parámetro 205.

Descripción de opciones:

Puede seleccionarse un valor entre $f_{\text{MÍN.}}$ y 132 Hz.

203 Intervalo de referencia / realimentación

Valor:

* Mín.-máx. (MÍN.-MÁX.) [0]

- Máx. - + Máx. (-MÁX.-+MÁX.) [1]

Función:

Este parámetro decide si la señal de referencia va a ser positiva, o va a ser positiva y negativa.

Seleccione [0] *Mín.-Máx.* si en el parámetro 100 se ha seleccionado *Proceso, modo de lazo cerrado*.

Descripción de opciones:

Seleccione el intervalo deseado.

204 Referencia mínima

Valor:

-100 000,000-Ref $_{\text{MÁX.}}$ (par. 205) [-100000000 -]

* 0,000 [0]

Depende del parámetro 100.

Función:

La *referencia mínima* proporciona el ajuste mínimo que puede suponerse sumando todas las referencias.

La *referencia mínima* solo está activa si se ha ajustado [0] *Mín.-Máx.* en el parámetro 203; sin embargo, siempre está activa en *Proceso, modo de lazo cerrado* (parámetro 100).

Descripción de opciones:

Solo está activada cuando el parámetro 203 se ha ajustado en [0] *Mín.-Máx.*

Ajuste el valor deseado.

205 Referencia máxima

Valor:

Ref. $_{\text{MÍN.}}$ (parámetro 204)-100 000 000 [-100000000]

* 50 000 Hz [50000]

Función:

La *referencia máxima* proporciona el valor más alto que puede suponerse sumando todas las referencias. Si en el parámetro 100 se ha seleccionado un lazo abierto, el ajuste máximo es 132 Hz.

Si se ha seleccionado un lazo cerrado, la referencia máxima no se puede ajustar en un valor superior al de la realimentación máxima (parámetro 415).

Descripción de opciones:

Ajuste el valor deseado.

207 Tiempo de aceleración 1

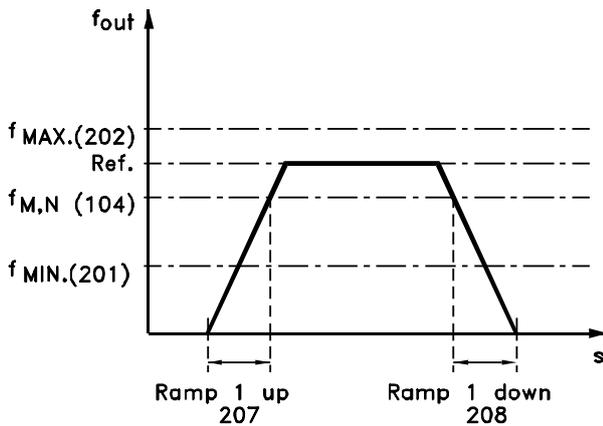
Valor:

0,15-3600,00 s [5 -360000]

3,00 s [300]

Función:

El tiempo de aceleración es el transcurrido desde 0 Hz hasta la frecuencia nominal del motor $f_{\text{M, N}}$ (parámetro 104). Esto presupone que no se alcanza el límite de corriente (definible en el parámetro 221).



175NA007.11
Ilustración 3.17

Descripción de opciones:

Programa el tiempo de aceleración deseado.

208 Tiempo de desaceleración 1

Valor:

0,15-3600,00 s [5 - 360000]

* 3,00 s [300]

Función:

El tiempo de desaceleración es el transcurrido desde la frecuencia nominal del motor $f_{M,N}$ (parámetro 104) hasta 0 Hz, siempre que no haya una sobretensión en el inversor por causa del funcionamiento regenerativo del motor y que no se haya alcanzado el límite de corriente (que se ajusta en el parámetro 221).

Descripción de opciones:

Programa el tiempo de desaceleración deseado.

209 Tiempo de aceleración 2

Valor:

0,15-3600,00 s [5 - 360000]

* 3,00 s [300]

Función:

El tiempo de aceleración es el transcurrido desde 0 Hz hasta la frecuencia nominal del motor $f_{M,N}$ (parámetro 104). Esto presupone que no se alcanza el límite de corriente (definible en el parámetro 221).

Descripción de opciones:

Programa el tiempo de aceleración deseado.

Cambia de la rampa 1 a la rampa 2 activando la rampa 2 mediante una entrada digital.

210 Tiempo de desaceleración 2

Valor:

0,15-3600,00 s [5-360000]

* 3,00 s [300]

Función:

El tiempo de desaceleración es el transcurrido desde la frecuencia nominal del motor $f_{M,N}$ (parámetro 104) hasta

0 Hz, siempre que no haya una sobretensión en el inversor por causa del funcionamiento regenerativo del motor y que no se haya alcanzado el límite de corriente (que se ajusta en el parámetro 221).

Descripción de opciones:

Programa el tiempo de desaceleración deseado.

Cambia de la rampa 1 a la rampa 2 activando la rampa 2 mediante una entrada digital.

211 Tiempo de rampa de velocidad fija

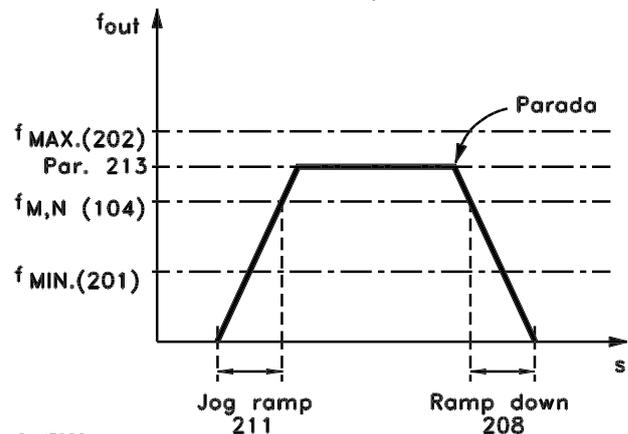
Valor:

0,15-3600,00 s [5-360000]

* 3,00 s [300]

Función:

El tiempo de rampa de velocidad fija es el tiempo de aceleración / desaceleración desde 0 Hz hasta la frecuencia nominal del motor $f_{M,N}$ (parámetro 104), siempre que no haya sobretensión en el inversor debido al funcionamiento regenerativo del motor y que no se haya alcanzado el límite de corriente (definible en el parámetro 221).



DANFOSS
175NA011.10
Ilustración 3.18

El tiempo de rampa de velocidad fija empieza si se transmite una señal de velocidad fija mediante las entradas digitales o el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo de rampa deseado.

212 Tiempo de desaceleración de parada rápida

Valor:

0,15-3600,00 s [5-360000]

* 3,00 s [300]

Función:

El tiempo de desaceleración es el tiempo que se tarda en desacelerar desde la frecuencia nominal del motor hasta 0 Hz, siempre que no surja una sobretensión en el inversor por causa del funcionamiento regenerativo del motor y no se alcance el límite de corriente (que se ajusta en el parámetro 221).

La parada rápida se activa mediante una señal en uno de los terminales de entrada digital (2-5) o mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

Programa el tiempo de desaceleración deseado.

213 Frecuencia de velocidad fija

Valor:

0,0 Hz (parámetro 202) [0 -]

* 10,0 Hz [100]

Función:

La frecuencia de velocidad fija $f_{VELOCIDAD\ FIJA}$ es la frecuencia de salida fija en que funciona el motor FC, cuando se activa la función de velocidad fija.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia deseada.

214 Función de referencia

Valor:

* Suma (SUMA) [0]

Externa / Interna (EXTERNA / INTERNA) [2]

Función:

Es posible definir cómo se suman las referencias internas a las demás referencias. Para este propósito, se utiliza *Suma*. También es posible seleccionar si se requiere una conmutación entre referencias externas o internas mediante la función *Externa / Interna*.

Descripción de opciones:

Si selecciona [0] *Suma*, una de las referencias internas ajustadas (parámetros 215-216) se suma como valor porcentual de la referencia máxima posible.

Si selecciona [2] *Externa / Interna*, es posible cambiar entre las referencias externas y las referencias internas por medio de los terminales 2, 3, 4 o 5 (parámetros 332, 333, 334 o 335). Las referencias internas serán un valor porcentual del intervalo de referencias.

Las referencias externas son la suma de las referencias analógicas, referencias de impulsos y de buses.

215 Referencia interna 1

216 Referencia interna 2

Valor:

-100,00%+100,00% [-10000+10000]

% del intervalo de referencias / de referencia externa

0,00% [0]

Función:

Es posible programar dos referencias internas distintas en los parámetros 215 y 216.

La referencia interna se indica como un porcentaje del valor $Ref_{MÁX.}$ o como porcentaje de otras referencias externas, en función de la selección realizada en el parámetro 214. Si se ha programado un valor de $Ref_{MÍN.} \neq 0$, la referencia interna como porcentaje se calcula sobre la

base de la diferencia entre $Ref_{MÁX.}$ y $Ref_{MÍN.}$, tras lo cual el valor se añade a $Ref_{MÍN.}$.

Descripción de opciones:

Ajuste las referencias fijas que deban utilizarse como opciones.

Para emplear las referencias fijas, es necesario haber seleccionado Activar ref. interna en los terminales 2, 3, 4 o 5 (parámetros 332-335).

Las opciones entre referencias fijas pueden seleccionarse activando los terminales 2, 3, 4 o 5, consulte *Tabla 3.8*.

Terminales 2 / 3 / 4 / 5

Referencia interna	
Referencia interna 1	0
Referencia interna 2	1

Tabla 3.8

219 Valor de enganche arriba / abajo Valor de enganche arriba / abajo

Valor:

0.00-100.00% [0-10000]

* 0,00% [0]

Función:

Este parámetro permite la introducción de un valor porcentual (relativo) que se sumará a o se restará de la referencia.

Descripción de opciones:

Si se ha seleccionado *Enganche arriba* en uno de los terminales 2, 3, 4 o 5 (parámetros 332-335), el valor porcentual (relativo) seleccionado en el parámetro 219 se sumará a la referencia total.

Si se ha seleccionado *Enganche abajo* en uno de los terminales 2, 3, 4 o 5 (parámetros 332-335), el valor porcentual (relativo) seleccionado en el parámetro 219 se restará de la referencia total.

221 Límite de corriente para el modo de motor

Valor:

Límite mín. (XX,X)-límite máx. (XXX,X)

en % de $I_{NOMINAL}$ [XXX - XXXX]

* Límite máx. (XXX,X) [XXXX]

$I_{NOMINAL}$ = corriente nominal del motor

Límite mín. = corriente de magnetización en % de $I_{NOMINAL}$

Límite máx. = límite dependiente de la unidad en % de

$I_{NOMINAL}$

Función:

Esta función es importante para todas las configuraciones de la aplicación; la regulación de velocidad y proceso. Aquí se ajusta el límite de corriente para el funcionamiento del motor.

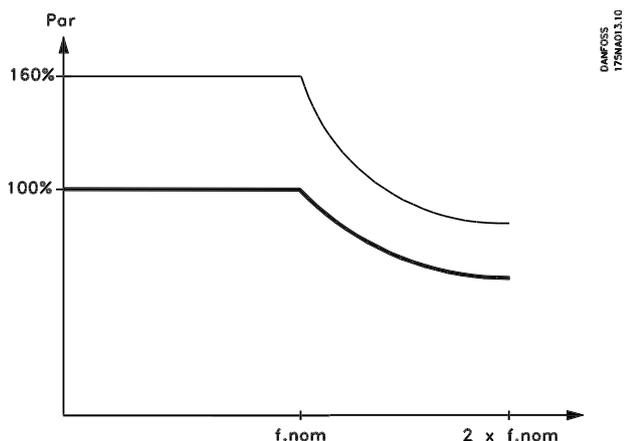


Ilustración 3.19

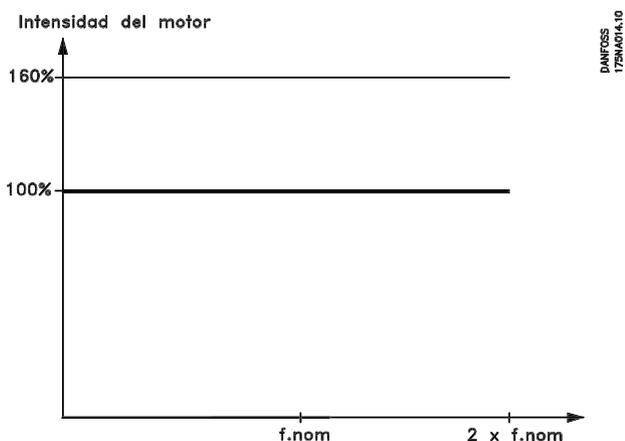


Ilustración 3.20

Descripción de opciones:

Ajuste el % de corriente deseado.

229 Bypass de frecuencia, ancho de banda

Valor:

0 (DESACTIVADO)-100% [0-100]

0 (DESACTIVADO)% [0]

Función:

Algunos sistemas requieren que se eviten algunas frecuencias de salida, debido a la resonancia en los mismos.

En los parámetros 230 y 231, es posible programar dichas frecuencias de salida para la desviación (bypass de frecuencia). En este parámetro (229), se puede definir un ancho de banda a ambos lados de los bypass de frecuencia.

Descripción de opciones:

La banda de bypass es la frecuencia de bypass +/- la mitad del ancho de banda ajustado.

Se selecciona un porcentaje del ajuste en los parámetros 230 y 231.

230 Bypass de frecuencia 1

231 Bypass de frecuencia 2

Valor:

0,0-132 Hz (parámetro 200) [0 -]

* 0,0 Hz [0]

Función:

Algunos sistemas requieren que se eviten algunas frecuencias de salida, debido a la resonancia en los mismos.

Descripción de opciones:

Introduzca las frecuencias que se deben evitar.

Consulte, además, el parámetro 229.

241 Referencia interna 1

242 Referencia interna 2

243 Referencia interna 3

244 Referencia interna 4

245 Referencia interna 5

246 Referencia interna 6

247 Referencia interna 7

Valor:

-100,00%+100,00% [-10000+10000]

% del intervalo de referencias / de referencia externa

* 0,00% [0]

Función:

En los parámetros 241-247 *referencia interna*, se pueden programar siete referencias internas diferentes. La referencia interna se indica como porcentaje del valor Ref_{MÁX.} o como porcentaje de otras referencias externas, en función de la selección realizada en el parámetro 214. Si se ha programado un valor de Ref_{MÍN.} ≠ 0, la referencia interna como porcentaje se calcula sobre la base de la diferencia entre Ref_{MÁX.} y Ref_{MÍN.}, tras lo cual el valor se añade a Ref_{MÍN.}.

La selección entre las referencias internas puede realizarse mediante entradas digitales o la comunicación en serie.

Descripción de opciones:

Ajuste las referencias fijas que deban utilizarse como opciones.

Consulte la Descripción de opciones de los P332, P333, P334 y P335, donde se incluye la descripción de la configuración de la entrada digital.

3.4.1 Grupo de parámetros 3-** Entrada y salida

317 Tiempo límite	
Valor:	
1-99 s	[1-99]
* 10 s	[10]

Función:
Si el valor de la señal de referencia conectada a la entrada, terminal 1, desciende por debajo del 50% del ajuste del parámetro 336 durante un periodo superior al tiempo ajustado en el parámetro 317, se activará la función seleccionada en el parámetro 318.

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo deseado.

Ajustes:		
*Sin funcionamiento	(SIN FUNCIONAMIENTO)	[0]
Señal de listo	(UNIDAD LISTA)	[1]
Activar, sin advertencia	(ACTIVAR / SIN ADVERTENCIA)	[2]
En funcionamiento	(EN FUNCIONAMIENTO)	[3]
En funcionamiento, sin advertencia	(EN FUNCIONAMIENTO / SIN ADVERTENCIA)	[4]
En funcionamiento en referencia, sin advertencia	(EN FUNCIONAMIENTO EN REFERENCIA)	[5]
Fallo	(FALLO)	[6]
Fallo o advertencia	(FALLO O ADVERTENCIA)	[7]
Límite de corriente	(LÍMITE DE CORRIENTE)	[8]
Advertencia térmica	(ADVERTENCIA TÉRMICA)	[9]
Cambio de sentido	(CAMBIO DE SENTIDO)	[10]
Bit 11, código de control	(BIT 11, CÓDIGO DE CONTROL)	[11]
Código de control, bit 12	(CÓDIGO DE CONTROL, BIT 12)	[12]
Freno mecánico	(FRENO MECÁNICO)	[20]
Modo de reposo	(MODO DE REPOSO)	[21]

Tabla 3.9 323 Terminal X102, función de relé (FUNC. RELÉ)

La salida de relé se puede utilizar para dar el estado actual o una advertencia.

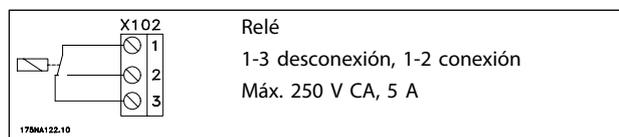


Tabla 3.10

Descripción de opciones:

Señal de unidad lista: el motor FC está listo para ser utilizado.

Activar / sin advertencia: el motor FC está listo para ser utilizado; no se ha dado una orden de arranque o de parada (arrancar / desactivar). Sin advertencia.

En funcionamiento: se ha dado un comando de arranque.

Funcionamiento, sin advertencia: se ha dado un comando de arranque. Sin advertencia.

318 Funcionamiento tras tiempo límite

Valor:

- * Desactivado (DESACTIVADO) [0]
- Parada y desconexión (PARADA Y DESCONEXIÓN) [5]

Función:

Este parámetro permite activar una opción de la función si el valor de la señal de referencia conectada a la entrada, terminal 1, desciende por debajo del 50% del ajuste del parámetro 336 durante un periodo superior al tiempo ajustado en el parámetro 317.

Si se efectúa la función de tiempo límite (parámetro 318) al mismo tiempo que la función de tiempo límite de bus (parámetro 514), se activará dicha función (parámetro 318).

En funcionamiento en referencia, sin advertencia: velocidad según la referencia.

Fallo: la salida se activa mediante una alarma.

Fallo o advertencia: la salida se activa mediante alarma o advertencia.

Límite de corriente: se ha sobrepasado el límite de corriente del parámetro 221.

Advertencia térmica: por encima del límite de temperatura en el convertidor de frecuencia.

Cambio de sentido. «1» lógico = relé activado, 24 V CC en salida, cuando el motor gira en sentido horario. «0» lógico = relé no activado: no hay señal en la salida, cuando el motor gira en sentido antihorario.

Código de control, bit 11: si el bit 11 = «1» en el código de control (tanto en el perfil de bus de campo como en el perfil FC), el relé se activará.

Código de control, bit 12: si el bit 12 = «1» en el código de control (tanto en el perfil de bus de campo como en el perfil FC), el relé se activará.

Freno mecánico: permite el control de un freno mecánico externo opcional (véanse también los parámetros 138 y 139).

Modo de reposo: se activa cuando la unidad está en modo de reposo. Consulte 3.5.2 *Modo de reposo*.

327 Referencia / realimentación por impulsos, frecuencia máx.

Valor:

100-70 000 Hz [100-70000]

* 5000 Hz [5000]

Función:

En este parámetro, se ajusta el valor de señal que corresponde al valor de referencia / realimentación máximo ajustado en el parámetro 205 / 415.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia de impulso deseada.

331 Terminal 1, corriente de entrada analógica

Valor:

* Sin funcionamiento (SIN FUNCIONAMIENTO) [0]

Referencia (REFERENCIA) [1]

Realimentación (REALIMENTACIÓN) [2]

Función:

Este parámetro permite elegir entre las distintas funciones disponibles para la entrada, terminal 1.

El escalado de la señal de entrada se realiza en los parámetros 336 y 337.

Descripción de opciones:

[0] *Sin funcionamiento.* Se selecciona para que el motor FC no reaccione a las señales conectadas al terminal.

[1] *Referencia.* Se selecciona para activar el cambio de referencia por medio de una señal de referencia analógica. Si se conectan otras entradas, se añaden teniendo en cuenta su signo.

[2] *Realimentación.* Se selecciona si se usa la regulación en lazo cerrado con una señal analógica.

332	Terminal 2, entrada analógica / digital
333	Terminal 3, entrada digital
334	Terminal 4, entrada digital
335	Terminal 5, entrada digital

Parámetro		332	333	334	335
Entrada digital en terminal n.º		2	3	4	5
Ajustes					
Sin funcionamiento	(SIN FUNCIONAMIENTO)	[0]	[0]	[0]	[0]
Reinicio	(REINICIO)	[1]	*[1]	[1]	[1]
Parada por inercia, inversa	(INERCIA DEL MOTOR INVERSA)	[2]	[2]	[2]	[2]
Reinicio y parada por inercia, inversa	(REINICIO E INERCIA INV.)	[3]	[3]	[3]	[3]
Parada rápida, inversa	(PARADA RÁPIDA INVERSA)	[4]	[4]	[4]	[4]
Frenado de CC, inverso	(FRENO DE CC INVERSO)	[5]	[5]	[5]	[5]
Parada inversa	(PARADA INVERSA)	[6]	[6]	[6]	[6]
Arranque	(ARRANQUE)	[7]	[7]	*[7]	[7]
Arranque por impulsos	(ARRANQUE POR IMPULSOS)	[8]	[8]	[8]	[8]
Cambio de sentido	(CAMBIO DE SENTIDO)	[9]	[9]	[9]	[9]
Arranque y cambio de sentido	(ARRANQUE Y CAMBIO DE SENTIDO)	[10]	[10]	[10]	[10]
Arranque en sentido horario, activado	(ACTIVAR ADELANTE)	[11]	[11]	[11]	[11]
Arranque en sentido antihorario, activado	(ACTIVAR CAMBIO DE SENTIDO)	[12]	[12]	[12]	[12]
Velocidad fija	(VELOCIDAD FIJA)	[13]	[13]	[13]	*[13]
Mantener referencia	(MANTENER REFERENCIA)	[14]	[14]	[14]	[14]
Mantener salida	(MANTENER SALIDA)	[15]	[15]	[15]	[15]
Aceleración	(ACELERACIÓN)	[16]	[16]	[16]	[16]
Desaceleración	(DESACELERACIÓN)	[17]	[17]	[17]	[17]
Selección de configuración	(SELECCIÓN DE CONFIGURACIÓN)	[18]	[18]	[18]	[18]
Enganche arriba	(ENGANCHE ARRIBA)	[19]	[19]	[19]	[19]
Enganche abajo	(ENGANCHE ABAJO)	[20]	[20]	[20]	[20]
Referencia interna	(REF. INTERNA)	[21]	[21]	[21]	[21]
Referencia interna, activado	(REF. INTERNA, ACTIVADO)	[22]	[22]	[22]	[22]
Parada precisa, inversa	(PARADA PRECISA)			[23]	
Referencia por impulsos	(REFERENCIA POR IMPULSOS)		[24]		
Realimentación por impulsos	(REALIMENTACIÓN POR IMPULSOS)		[25]		
Referencia analógica	(REFERENCIA)	*[30]			
Realimentación analógica	(REALIMENTACIÓN)	[31]			

Parámetro	332	333	334	335
Entrada digital en terminal n.º	2	3	4	5
Ajustes				
Reinicio y arranque	(REINICIO Y ARRANQUE)	[32]	[32]	[32]
Mantener referencia y arranque	(MANTENER REF. Y ARRANQUE)	[33]	[33]	[33]
Rampa 2	(RAMPA 2)	[34]	[34]	[34]
Arranque-ref. bit 1	(ARRANQUE-REF. BIT 1)	[35]	[35]	[35]
Arranque-ref. bit 2	(ARRANQUE-REF. BIT 2)	[36]	[36]	[36]
Arranque-ref. bit 3	(ARRANQUE-REF. BIT 3)	[37]	[37]	[37]

Tabla 3.11

Función:

En el parámetro 332-335, es posible elegir entre las distintas funciones relativas a las entradas en los terminales 2-5. Las opciones de la función se muestran en Tabla 3.13.

Descripción de opciones:

Sin funcionamiento se selecciona para que el motor FC no reaccione ante las señales transmitidas al terminal.

Reinicio pone a cero el motor FC después de una alarma; no obstante, no todas las alarmas pueden reiniciarse sin desconectar el suministro eléctrico.

Parada por inercia, inversa se usa para que el motor FC gire libremente hasta parar. El «0» lógico lleva a la parada por inercia.

Reinicio y parada por inercia, inversa se usa para activar la parada por inercia a la vez que el reinicio.

El «0» lógico origina un reinicio y una parada por inercia.

Parada rápida, inversa se usa para parar el motor según la rampa de parada rápida (definida en el parámetro 212).

El «0» lógico lleva a una parada rápida.

Frenado de CC, inversa se utiliza para parar el motor suministrándole una tensión de CC durante un tiempo determinado; consulte los parámetros 126-132.

Observe que esta función únicamente se activa si los ajustes de los parámetros 126-132 son diferentes de 0. El «0» lógico produce el frenado de CC.

Parada inversa se activa interrumpiendo el suministro de tensión al terminal. Esto significa que, si el terminal no tiene tensión, el motor no puede funcionar. La parada se efectuará de acuerdo con la rampa seleccionada (parámetros 207 / 208).



Seleccione *Arranque* si se requiere un comando de arranque / parada. «1» lógico = arranque, «0» lógico = parada (en espera).

Arranque por impulsos: si se aplica un impulso durante un mínimo de 20 ms, el motor arrancará, siempre que no haya ningún comando de parada. El motor se para si se activa brevemente Parada inversa.

Cambio de sentido se utiliza para cambiar el sentido de giro del eje del motor. El «0» lógico no llevará al cambio de sentido. El «1» lógico llevará al cambio de sentido. La señal

de cambio de sentido solo cambia la dirección de giro; no activa la función de arranque.

No debe utilizarse con *Proceso, modo de lazo cerrado*.

Arranque y cambio de sentido se utiliza para el arranque / la parada y el cambio de sentido con la misma señal. No se permite ninguna señal de arranque al mismo tiempo.

Actúa como inversión de arranque por impulsos, siempre que este se haya elegido para otro terminal.

No debe utilizarse con *Proceso, modo de lazo cerrado*.

Arranque en sentido horario se utiliza si se requiere que el eje del motor gire solo en sentido horario al arrancar.

No debe utilizarse con *Proceso, modo de lazo cerrado*.

Arranque en sentido antihorario, activado se utiliza para que el eje del motor gire en sentido antihorario al arrancar.

No debe utilizarse con *Proceso, modo de lazo cerrado*.

Velocidad fija se utiliza para cancelar la frecuencia de salida y emplear la frecuencia de velocidad fija determinada en el parámetro 213. El tiempo de rampa puede ajustarse en el parámetro 211. La velocidad fija no está activa si se ha dado un comando de parada (arranque desactivado).

La velocidad fija tiene prioridad sobre «en espera».

Mantener referencia: mantiene la referencia actual. La referencia mantenida es ahora el punto de partida o la condición que se utilizará para *Aceleración* y *Desaceleración*.

Si se usa aceleración / desaceleración, el cambio de velocidad siempre sigue la rampa normal (parámetros 207 / 208) en el intervalo 0-Ref_{MÁX}.

Mantener salida: mantiene la frecuencia del motor actual (Hz). La frecuencia mantenida del motor es ahora el punto de partida o la condición que se utilizará para *Aceleración* y *Desaceleración*.

Mantener salida anula el ajuste de arranque / espera, la compensación de deslizamiento y el control de proceso en lazo cerrado.

Si se utiliza aceleración / desaceleración, el cambio de velocidad sigue siempre la rampa normal (parámetros 207 / 208) en el intervalo 0-f_{M, N}.

Aceleración y *Desaceleración* se seleccionan si se desea un control digital del aumento y la disminución de la velocidad (potenciómetro del motor). Esta función solo está activada si se ha seleccionado *Mantener referencia* o *Mantener salida*.

Siempre que haya un «1» lógico en el terminal seleccionado para la aceleración, se incrementará la referencia o la frecuencia de salida.
 Siempre que haya un «1» lógico en el terminal seleccionado para la desaceleración, se reducirá la referencia o la frecuencia de salida.
 Los impulsos («1» lógico mínimo alto para 20 ms y una pausa mínima de 20 ms) llevarán a un cambio de la velocidad del 0,1% (referencia) o 0,1 Hz (frecuencia de salida).

	Terminal		Mantener ref. /
	2-5	2-5	Mantener salida
Sin cambio de velocidad	0	0	1
Desaceleración	0	1	1
Aceleración	1	0	1
Desaceleración	1	1	1

Tabla 3.12 Ejemplo:

Selección de configuración permite elegir una de las dos configuraciones; sin embargo, para ello ha de haberse ajustado el parámetro 004 en *Configuración múltiple*. *Enganche arriba / abajo* se selecciona si el valor de referencia se va a incrementar o reducir en un valor porcentual programable ajustado en el parámetro 219.

	Enganche abajo	Enganche arriba
Sin cambio de velocidad	0	0
Reducción porcentual	1	0
Aumento porcentual	0	1
Reducción porcentual	1	1

Tabla 3.13

Referencia interna permite elegir una de las dos referencias internas, según la tabla de los parámetros 215 y 216. Para activarla, ha de seleccionarse *Referencia interna, activado*. *Referencia interna* se usa para cambiar entre referencia externa y referencia interna. Se presupone que está seleccionada [2] *Externa / interna* en el parámetro 214. «0» lógico = referencias externas activas; «1» lógico = una de las dos referencias internas está activa.
Parada precisa corrige el tiempo de desaceleración para obtener una alta precisión de repetición del punto de parada.
Referencia por impulsos se selecciona si se utiliza una secuencia de impulsos (frecuencia) de 0 Hz, correspondiente a Ref_{MÍN.}, parámetro 204. La frecuencia se ajusta en el parámetro 327, correspondiente a Ref_{MÁX.}.
Realimentación por impulsos se selecciona si se usa una secuencia de impulsos (frecuencia) como señal de realimentación. Consulte también el parámetro 327.
Referencia analógica se selecciona para permitir el cambio de referencia mediante una señal de referencia analógica. Si se conectan otras entradas, se añaden teniendo en cuenta su signo.

Realimentación analógica se selecciona si se usa la regulación en lazo cerrado con una señal analógica.
Reinicio y arranque se utiliza para activar el arranque al mismo tiempo que el reinicio.
Mantener referencia y arranque: se iniciarán los comandos ARRANQUE Y MANTENER REFERENCIA. Si se utiliza ACELERACIÓN / DESACELERACIÓN, tanto MANTENER REFERENCIA como ARRANQUE tienen que estar activados. Con la implementación de esta función, se puede ahorrar una entrada digital.
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.
Arranque-ref bit 1,2 y 3 permite seleccionar la REF. INTERNA (1-7) que se va a utilizar. Las REF. INTERNAS (1-7) se definen en los parámetros de 241 a 247.

Par. n.º	Velocidad fija	ARRANQUE REF. BIT
		321
- - -	En espera	000
241	REF. INTERNA 1	001
242	REF. INTERNA 2	010
243	REF. INTERNA 3	011
244	REF. INTERNA 4	100
245	REF. INTERNA 5	101
246	REF. INTERNA 6	110
247	REF. INTERNA 7	111

Tabla 3.14

Si al menos una de las 3 entradas digitales está activada, el FCM tiene la señal de arranque. Las 7 posibles combinaciones de entrada decidirán entonces qué velocidad preajustada debe utilizarse.
 Si solo se utilizan 1 o 2 entradas digitales, se pueden elegir respectivamente 1 o 3 velocidades, según el criterio anterior.
 Si se utilizan 2 ajustes, se pueden elegir hasta 14 velocidades preajustadas por medio de 4 entradas digitales. Los valores P241 y P242 se reflejarán en P215 y P216.
Ej.
 Entradas digitales 2, 3 y 4: P332 [seleccionada la opción 35], P333 [seleccionada la opción 36] y P334 [seleccionada la opción 37]
 Combinación de entrada en las entradas digitales 2, 3 y 4: «010».
 Esto significa que REF. INTERNA 2 será la velocidad preajustada.
 El escalado de la señal de entrada se realiza en los parámetros 338 y 339.

336 Terminal 1, escalado mín.**Valor:**

0,0-20,0 mA [0-200]

*** 0,0 mA** [0]**Función:**

Este parámetro determina el valor de la señal de referencia que debe corresponderse con el valor de referencia mínimo establecido en el parámetro 204.

Si va a utilizarse la función de *Tiempo límite* del parámetro 317, el ajuste debe ser >2 mA.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor de corriente requerido.

337 Terminal 1, escalado máx.**Valor:**

0,0-20,0 mA [0-200]

*** 20,0 mA** [200]**Función:**

Este parámetro determina el valor de la señal de referencia que debe corresponderse con el valor de referencia máximo establecido en el parámetro 205.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor de corriente requerido.

338 Terminal 2, escalado mín.**Valor:**

0,0-10,0 V [0-100]

*** 0,0 V** [0]**Función:**

Este parámetro se utiliza para ajustar el valor de señal que debe corresponder a la referencia mínima o la retroalimentación mínima, parámetro 204 *Referencia mínima*, *Ref_{MÍN.}* / 414 *Realimentación mínima*, *FB_{MÍN.}*.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor de tensión requerido. Por motivos de precisión, debe realizarse una compensación para la pérdida de tensión en cables de señal largos. Si va a utilizarse la función de tiempo límite (parámetros 317 *Tiempo límite* y 318 *Función tras tiempo límite*), el valor ajustado debe ser <1 V.

339 Terminal 2, escalado máx.**Valor:**

0,0-10,0 V [0-100]

*** 10,0 V** [100]**Función:**

Este parámetro se utiliza para ajustar el valor de señal que debe corresponder al valor de referencia máxima o realimentación máxima del parámetro 205 *Referencia máxima*, *Ref_{MÁX.}* / 415 *Realimentación máxima*, *FB_{MÁX.}*.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor de tensión requerido. Por motivos de precisión, debe realizarse una compensación para las pérdidas de tensión en cables de señal largos.

Ajustes:		
*Sin funcionamiento	(SIN FUNCIONAMIENTO)	[0]
Señal de listo	(UNIDAD LISTA)	[1]
Activar, sin advertencia	(ACTIVAR / SIN ADVERTENCIA)	[2]
En funcionamiento	(EN FUNCIONAMIENTO)	[3]
En funcionamiento, sin advertencia	(EN FUNCIONAMIENTO / SIN ADVERTENCIA)	[4]
En funcionamiento en referencia, sin advertencia	(EN FUNCIONAMIENTO EN REFERENCIA)	[5]
Fallo	(FALLO)	[6]
Fallo o advertencia	(FALLO O ADVERTENCIA)	[7]
Límite de corriente	(LÍMITE DE CORRIENTE)	[8]
Advertencia térmica	(ADVERTENCIA TÉRMICA)	[9]
Cambio de sentido	(CAMBIO DE SENTIDO)	[10]
Bit 11, código de control	(BIT 11, CÓDIGO DE CONTROL)	[11]
Frecuencia real 0-20 mA	(0-F _{MÁX.} = 0-20 mA)	[12]
Frecuencia real 4-20 mA	(0-F _{MÁX.} = 4-20 mA)	[13]
Referencia _{MÍN.} -referencia _{MÁX.} : 0-20 mA	(REF. MÍN.-MÁX. = 0-20 mA)	[14]
Referencia _{MÍN.} -referencia _{MÁX.} : 4-20 mA	(REF. MÍN.-MÁX. = 4-20 mA)	[15]
Realimentación _{MÍN.} -realimentación _{MÁX.} : 0-20 mA	(FB MÍN.-MÁX. = 0-20 mA)	[16]
Realimentación _{MÍN.} -realimentación _{MÁX.} : 4-20 mA	(FB MÍN.-MÁX. = 4-20 mA)	[17]
Corriente real 0-20 mA	(0-I _{MÁX.} = 0-20 mA)	[18]
Corriente real 4-20 mA	(0-I _{MÁX.} = 4-20 mA)	[19]
Freno mecánico	(FRENO MECÁNICO)	[20]
Modo de reposo	(MODO DE REPOSO)	[21]
Par 0-20 mA	(0-T _{MÁX.} = 0-20 mA)	[22]
Par 4-20 mA	(0-T _{MÁX.} = 4-20 mA)	[23]

Tabla 3.15 340 Terminal 9, funciones de salida (FUNC. DE SALIDA)

Función:

Esta salida puede actuar tanto como salida digital como analógica. Si se utiliza como salida digital (valor de dato [0]-[23]), se transmite una señal de 24 V CC; si se utiliza como salida analógica, se transmite una señal de 0-20 mA o una salida de señal de 4-20 mA.

Descripción de opciones:

Señal de unidad lista: el motor FC está listo para ser utilizado.

Activar / sin advertencia: el motor FC está listo para ser utilizado; no se ha dado una orden de arranque o de parada (arrancar / desactivar). Sin advertencia.

En funcionamiento: se ha dado una orden de arranque.

En funcionamiento, sin advertencia: se ha dado un comando de arranque. Sin advertencia.

En funcionamiento en referencia, sin advertencia: velocidad según la referencia.

Fallo: la salida se activa mediante una alarma.

Fallo o advertencia: la salida se activa mediante alarma o advertencia.

Límite de corriente: se ha sobrepasado el límite de corriente del parámetro 221.

Advertencia térmica: por encima del límite de temperatura en el convertidor de frecuencia.

Cambio de sentido. «1» lógico = relé activado, 24 V CC en salida, cuando el motor gira en sentido horario. «0» lógico

= relé no activado: no hay señal en la salida, cuando el motor gira en sentido antihorario.

Bit 11, código de control: si el bit 11 = «1» en el código de control (tanto en el perfil de bus de campo como en el perfil FC), la salida digital se activará.

0-f_{MÁX.} (parámetro 202) ⇒ 0-20 mA y
0-f_{MÁX.} (parámetro 202) ⇒ 4-20 mA

Referencia_{MÍN.}-Referencia_{MÁX.}: 0-20 mA y
Referencia_{MÍN.}-Referencia_{MÁX.}: 4-20 mA

Realimentación_{BAJA}-Realimentación_{ALTA}: 0-20 mA y
Realimentación_{BAJA}-Realimentación_{ALTA}: 4-20 mA

0-I_{VLT, MÁX.} ⇒ 0-20 mA y
0-I_{VLT, MÁX.} ⇒ 4-20 mA

Freno mecánico: permite el control de un freno mecánico externo opcional (véanse también los parámetros 138 y 139).

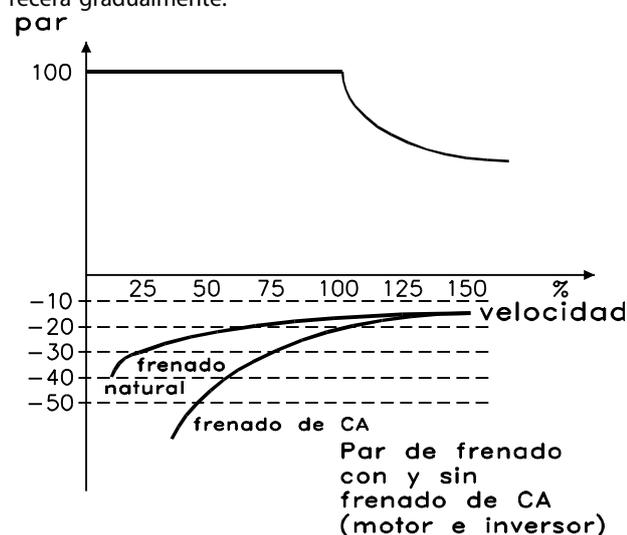
Modo de reposo: se activa cuando la unidad está en modo de reposo. Consulte 3.5.2 *Modo de reposo*

0-T_{MÁX.} ⇒ 0-20 mA y
0-T_{MÁX.} ⇒ 4-20 mA y

3.5.1 Grupo de parámetros 4-** Funciones especiales

400	Funciones de freno
Valor:	
DESACTIVADO (DESACTIVADO)	[0]
Freno de CA (FRENO DE CA)	[4]
Función:	

[4] Freno de CA se puede seleccionar para mejorar el frenado. Con la nueva función de freno de CA, se puede controlar el tiempo de pérdidas de motor en incremento sin dejar de proteger térmicamente el motor. Esta función generará un par de frenado entre el 80 y el 20% en la gama de velocidades hasta la velocidad base (50 Hz). Por encima de la velocidad base, el frenado adicional desaparecerá gradualmente.



175NA106.10
Ilustración 3.21

Descripción de opciones:

Seleccione [4] Freno de CA si se producen cargas a corto plazo.

3.5.2 Modo de reposo

El modo de reposo permite detener el motor cuando funciona a baja velocidad, como ocurre en una situación sin carga. Si el sistema consume suministro de reserva, el convertidor de frecuencia arranca el motor y suministra la potencia necesaria.

AVISO!

Se puede ahorrar energía con esta función, puesto que el motor solo funciona cuando el sistema lo necesita.

El modo de reposo no está activado si se ha seleccionado *Referencia local* o *Velocidad fija*.

La función se activa en *Lazo abierto* y *Lazo cerrado*.

En el parámetro 403 *Temporizador de modo de reposo*, el modo de reposo está activado. En el parámetro 403 *Temporizador de modo de reposo*, se ajusta un temporizador que determina durante cuánto tiempo la frecuencia de salida puede ser inferior a la frecuencia ajustada en el parámetro 404 *Frecuencia de reposo*. Cuando finaliza el temporizador, el convertidor de frecuencia desacelera el motor para detenerlo mediante el parámetro 208 *Tiempo de rampa de desaceleración*. Si la frecuencia de salida aumenta por encima de la frecuencia ajustada en el parámetro 404 *Frecuencia de reposo*, el temporizador se reinicia.

Mientras el convertidor de frecuencia detiene el motor en el modo de reposo, se calcula una frecuencia de salida teórica basada en la señal de referencia. Cuando la frecuencia de salida teórica aumenta por encima de la frecuencia del parámetro 407 *Frecuencia de reactivación*, el convertidor de frecuencia reinicia el motor y la frecuencia de salida se eleva hasta el valor de referencia.

En los sistemas con regulación de presión constante, resulta beneficioso aplicar una presión adicional al sistema antes de que el convertidor de frecuencia detenga el motor. Con ello, se amplía el tiempo durante el cual el convertidor de frecuencia detiene el motor y se ayuda a evitar el arranque y la parada frecuentes de motor, por ejemplo, en caso de fugas del sistema.

Si se necesita un 25% más de presión antes de que el convertidor de frecuencia detenga el motor, el parámetro 406 *Consigna de refuerzo* se ajusta en el 125%.

El parámetro 406 *Consigna de refuerzo* únicamente se activa en *Lazo cerrado*.

AVISO!

En procesos de bombeo altamente dinámicos, se aconseja desactivar la función de *Motor en giro* (parámetro 445).

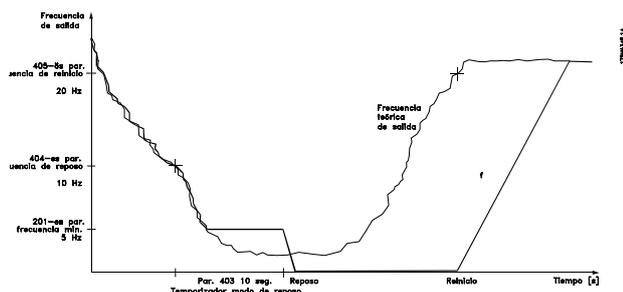


Ilustración 3.22

403 Temporizador de modo de reposo

Valor:

0-300 s (301 s = DESACTIVADO) * DESACTIVADO

Función:

Este parámetro permite que el convertidor de frecuencia detenga el motor cuando su carga sea mínima. El temporizador del parámetro 403 *Temporizador de modo de reposo* se inicia cuando la frecuencia de salida disminuye por debajo de la frecuencia ajustada en el parámetro 404 *Frecuencia de reposo*.

Cuando ha transcurrido el tiempo ajustado en el temporizador, el convertidor de frecuencia apaga el motor. El convertidor de frecuencia reanuda el motor cuando la frecuencia de salida teórica supera la frecuencia del parámetro 407 *Frecuencia de reactivación*.

Descripción de opciones:

Seleccione Desactivado si no se requiere esta función. Ajuste el valor de umbral que va a activar el modo de reposo después de que la frecuencia de salida haya disminuido por debajo del parámetro 404 *Frecuencia de reposo*.

404 Frecuencia de reposo

Valor:

000,0- par. 407 *Frecuencia de reactivación* * 0,0 Hz

Función:

Cuando la frecuencia de salida disminuye por debajo del valor ajustado, el temporizador inicia el recuento de tiempo definido en el parámetro 403 *Modo de reposo*. La frecuencia de salida actual será igual a la frecuencia de salida teórica hasta que se alcance $f_{MIN.}$.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia necesaria.

405 Función de reinicio

Valor:

- * Reinicio manual (REINICIO manual) [0]
- Reinicio automático x 1 (AUTOMÁTICO X 1) [1]
- Reinicio automático x 2 (AUTOMÁTICO X 2) [2]
- Reinicio automático x 3 (AUTOMÁTICO X 3) [3]
- Reinicio automático x 4 (AUTOMÁTICO X 4) [4]
- Reinicio automático x 5 (AUTOMÁTICO X 5) [5]
- Reinicio automático x 6 (AUTOMÁTICO X 6) [6]

- Reinicio automático x 7 (AUTOMÁTICO X 7) [7]
- Reinicio automático x 8 (AUTOMÁTICO X 8) [8]
- Reinicio automático x 9 (AUTOMÁTICO X 9) [9]
- Reinicio automático x 10 (AUTOMÁTICO X 10) [10]
- Reinicio al encender (REINICIO AL ENCENDER) [11]

Función:

Este parámetro permite seleccionar la función de reinicio deseada después de una desconexión.

Después del reinicio, el motor FC puede volver a arrancarse después de 1,5 s.

Descripción de opciones:

Si se selecciona [0] *Reinicio manual*, este debe efectuarse mediante las entradas digitales.

Para que el motor FC realice un reinicio automático (máx. 1-10 veces en 10 minutos) después de desconectarse, seleccione un valor de dato [1]-[10].



406 Consigna de refuerzo

Valor:

1 - 200% * 100% del valor de consigna

Función:

Esta función solo se puede utilizar si se ha seleccionado *Lazo cerrado* en el parámetro 100.

En los sistemas con regulación de presión constante, resulta beneficioso aumentar la presión en el sistema antes de que el convertidor de frecuencia detenga el motor. Con ello, se amplía el tiempo durante el cual el convertidor de frecuencia detiene el motor y se ayuda a evitar el arranque y la parada frecuentes del motor, por ejemplo, en caso de fugas del sistema de suministro de agua.

Utilice *Tiempo límite de refuerzo*, par. 472, para ajustar el tiempo límite de refuerzo. Si la consigna de refuerzo no puede alcanzarse dentro del tiempo especificado, el convertidor de frecuencia seguirá en funcionamiento normal (sin entrar en reposo).

Descripción de opciones:

Ajuste la *Consigna de refuerzo* necesaria como porcentaje de la referencia resultante en condiciones de funcionamiento normal. El 100% corresponde a la referencia sin refuerzo (suplemento).

407 Frecuencia de reactivación

Valor:

Par. 404 Frecuencia de reposo – par. 202 $f_{MÁX.}$ * 50 Hz

Función:

Cuando la frecuencia de salida teórica supera el valor ajustado, el convertidor de frecuencia reanuda el motor.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia necesaria.

411 Frecuencia de conmutación

Valor:

1,5-14,0 kHz [1500-14000]

* Depende de la unidad

Función:

El ajuste determina la frecuencia de conmutación del inversor. Cambiar la frecuencia de conmutación puede ayudar a minimizar el ruido acústico del motor.

Descripción de opciones:

Cuando el motor está en funcionamiento, la frecuencia de conmutación se ajusta en el parámetro 411 hasta que se obtenga la frecuencia en que el motor emite el menor ruido posible.

Consulte, además, el parámetro 446: patrón de conmutación. Consulte 4.1.6 *Protección térmica y reducción de potencia*

412 Frecuencia de conmutación variable

Valor:

No es posible (DESACTIVAR) [0]

Frec. de conmutación variable (FREC. PORTADORA VAR.) [1]

* Temperatura seg. frec. conm. (TEMP. DEP. FREC.) [2]

Función:

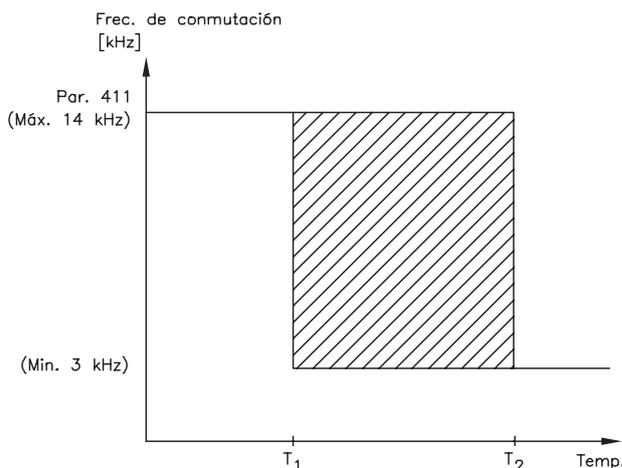
Esta función permite cambiar la frecuencia de conmutación según la carga. Sin embargo, la frecuencia de conmutación máxima se determinará por el valor ajustado en el parámetro 411.

Descripción de opciones:

Seleccione [0] No si se desea una frecuencia de conmutación permanente. Ajuste la frecuencia de conmutación en el parámetro 411.

Si se selecciona [1] *Frecuencia de conmutación variable*, la frecuencia de conmutación se reducirá cuando aumente la frecuencia de salida. Se usa para aplicaciones con características de par cuadrático (bombas y ventiladores centrífugos), donde la carga disminuye según la frecuencia de salida.

Si se selecciona [2] *Temperatura según frecuencia de conmutación*, la frecuencia de conmutación disminuirá cuando aumente la temperatura del inversor, consulte *Ilustración 3.23*.



175NA020.13

Ilustración 3.23

413 Función de sobremodulación

Valor:

Desactivado (DESACTIVADO) [0]

* Activado (ACTIVADO) [1]

Función:

Este parámetro permite conectar la función de sobremodulación de la tensión de salida.

Descripción de opciones:

[0] *Desactivado* significa que no hay sobremodulación de la tensión de salida, lo que implica que se evita el rizado del par en el eje del motor. Esto puede ser una función útil, por ejemplo, en máquinas rectificadoras.

[1] *Activado* significa que puede obtenerse una tensión de salida superior a la tensión de red (hasta el 5%).

414 Realimentación mínima

Valor:

-100 000 000-FB_{ALTA} (par. 415) [-100000000 -]

* 0,000 [0]

Función:

Los parámetros 414 y 415 se usan para escalar el intervalo de realimentación a los valores físicos utilizados por el usuario. El ajuste también marcará los límites de la referencia (parámetros 204 y 205).

Se utiliza junto con *Proceso, modo de lazo cerrado* (parámetro 100).

Descripción de opciones:

Solo está activada cuando el parámetro 203 se ha ajustado en [0] *Mín.-Máx.*

415 Realimentación máxima

Valor:

(par. 414) FBBAJA-100 000 000 [- 100000000]

* 1.500.000 [1500000]

Función:

Consulte la explicación del parámetro 414.

416 Unidad de referencia / realimentación

Valor:

NINGUNA UNIDAD [0]

* % [1]

PPM [2]

R/MIN [3]

bar [4]

CICLO/min [5]

IMPULSO/s [6]

UNIDADES/s [7]

UNIDADES/min [8]

UNIDADES/h [9]

°C [10]

Pa [11]

l/s [12]

m³/s [13]

l/min [14]

m³/min [15]

l/h [16]

m³/h [17]

kg/s [18]

kg/min [19]

kg/h [20]

t/min [21]

t/h [22]

m [23]

Nm [24]

m/s [25]

m/min [26]

°F [27]

in wg [28]

gal/s [29]

ft³/s [30]

gal/min [31]

ft³/min [32]

gal/h [33]

ft³/h [34]

lb/s [35]

lb/min [36]

lb/h [37]

lb ft [38]

ft/s [39]

ft/min [40]

Función:

Seleccione entre las unidades que se mostrarán en la pantalla.

Esta unidad también se utiliza con *Regulación de proceso, lazo cerrado*, en que actúa directamente como unidad para *Referencia mínima / máxima* (parámetros 204 / 205) y *Realimentación mínima / máxima* (parámetros 414 / 415).

La posibilidad de elegir una unidad en el parámetro 416 depende de las opciones seleccionadas en los siguientes parámetros:

Par. 002 *Control local / remoto*.

Par. 013 *Control / conf. local según par. 100*.

Par. 100 *Configuración*.

Seleccione Control remoto en el parámetro 002

Si se ha seleccionado *Regulación de velocidad, lazo abierto* en el parámetro 100, la unidad seleccionada en el parámetro 416 puede utilizarse en las pantallas (par. 009-12, *Realimentación [unidad]*) de los parámetros de proceso.

Nota: la referencia únicamente puede mostrarse en Hz (*Regulación de velocidad, lazo abierto*).

Si se selecciona *Regulación de proceso, lazo cerrado* en el parámetro 100, se utiliza la unidad seleccionada en el parámetro 416 para visualizar la referencia (par. 009-12, *Referencia [unidad]*) y la realimentación (par. 009-12, *Realimentación [unidad]*).

Seleccione Control local en el parámetro 002

Si se selecciona en el parámetro 013 *Control de LCP y lazo abierto* o *Control digital de LCP y lazo abierto*, la referencia se indicará en Hz, independientemente de la opción elegida en el parámetro 416. Si se selecciona en el parámetro 013 *Control de LCP / como par. 100* o *Control digital de LCP / como par. 100*, la unidad funcionará como se describe en el parámetro 002, *Control remoto*.

Descripción de opciones:

Seleccione la unidad que desee para la señal de referencia / retroalimentación.

3.5.3 Controlador FCM 300

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 consigna y la señal de realimentación.

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 consigna 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 consigna 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.

3.5.4 Funciones PID

Unidad de referencia / realimentación

Cuando se selecciona *Regulación del proceso, lazo cerrado* en el parámetro 100 *Configuración*, la unidad se define en el parámetro 416 *Unidad de referencia / realimentación*:

Realimentación

Debe ajustarse un intervalo de realimentación para el controlador. Al mismo tiempo, este intervalo de realimentación limita el posible intervalo de referencia, para que, si la suma de todas las referencias cae fuera del mismo, la referencia quede limitada a dicho intervalo 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 que se deben utilizar y qué parámetros se deben programar.

Tipo de realimentación	Terminal	Parámetros
Impulso	3	333, 327
Tensión	2	332, 338, 339
Corriente	1	331, 336, 337

Tabla 3.16

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. Se hace esto en los parámetros 338 / 339 *Escalado mín. / máx.*

Los parámetros 414 / 415 *Realimentación mínima / máxima* 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.

Referencia

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 intervalo de referencia a otro intervalo 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 intervalo de referencia no puede sobrepasar el intervalo de realimentación.

Si se desean referencias internas, pueden preajustarse en los parámetros de 215 a 216 *Referencia interna*. Consulte la descripción *Función de referencia y Manejo de las referencias* en el parámetro 214.

Si se utiliza una señal de corriente como señal de realimentación, solo se podrá utilizar la tensión como referencia analógica. Utilice la siguiente descripción para determinar los terminales que se deben utilizar y qué parámetros se deben programar.

Tipo de referencia	Terminal	Parámetros
Impulso	3	333, 327
Tensión	2	332, 338, 339
Corriente	1	331, 336, 337
Referencias internas		215-216 (241-247)
Referencia de bus	68+69	

Tabla 3.17

AVISO!

La referencia de bus únicamente se puede preajustar mediante la comunicación en serie.

AVISO!

Es recomendable preajustar los terminales que no se utilicen en [0] *Sin función*.

Límite de ganancia del diferenciador

Si se producen variaciones muy rápidas en la señal de referencia o de realimentación en una aplicación, la diferencia entre la referencia / valor de consigna y el modo real del proceso también cambiará rápidamente. El diferenciador puede llegar a ser demasiado importante. 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 contri-

bución de frecuencia para cambios rápidos. Esto se efectúa en el parámetro 443 *Límite de ganancia del diferenciador de 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 s, la frecuencia de desconexión será de 10 RAD/s, 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, solo 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 selecciona en el parámetro 444 *Tiempo de filtro de 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 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 de proceso* debe programarse en *Inverso*.

Saturación

El controlador de proceso se preajusta en fábrica con una función de saturación activa. Esta función significa que, cuando se alcance un límite de frecuencia, un límite de corriente 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*.

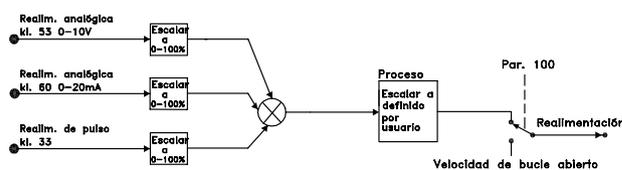
Condiciones de arranque

En algunas aplicaciones, el ajuste óptimo del controlador de proceso requiere que transcurra un periodo prolongado 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*.

3.5.5 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, corriente o impulsos.



175NA123.10

Ilustración 3.24

437	Control normal / inverso de PID de proceso
Valor:	
* Normal (NORMAL)	[0]
Inverso (INVERSO)	[1]
Función:	
Es posible elegir si el controlador del proceso debe aumentar / reducir la frecuencia de salida, cuando la señal de referencia y la señal de realimentación difieren. Se utiliza junto con <i>Proceso, modo de lazo cerrado</i> (parámetro 100).	
Descripción de opciones:	
Cuando el motor FC debe reducir la frecuencia de salida, si se incrementa la señal de realimentación, seleccione [0] <i>Normal</i> . Cuando el motor FC debe aumentar la frecuencia de salida, si se aumenta la señal de realimentación, seleccione [1] <i>Inverso</i> .	
438	Saturación de PID de proceso
Valor:	
Desactivar (DESACTIVAR)	[0]
* Activar (ACTIVAR)	[1]
Función:	
Es posible seleccionar si el controlador de proceso va a continuar regulando en un error, incluso si no es posible incrementar o reducir la frecuencia de salida. Se utiliza junto con <i>Proceso, modo de lazo cerrado</i> (parámetro 100).	
Descripción de opciones:	
El ajuste de fábrica es [1] <i>Activar</i> , lo cual significa que el cálculo de integral se inicializa respecto a la frecuencia de salida si se ha alcanzado el límite de corriente 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 [0] <i>Desactivar</i> si la integral debe continuar integrando en un error, aunque no sea posible suprimir dicho fallo con esta regulación.	

439 Frecuencia de arranque del PID de proceso**Valor:**f_{MÍN.}-f_{MÁX.} (parámetros 201 y 202) [X.X]

* parámetro 201

Función:

Cuando se recibe la señal de arranque, el motor FC reaccionará utilizando *Velocidad, modo de lazo abierto* tras la rampa. Únicamente cuando se haya obtenido la frecuencia de arranque programada cambiará a *Proceso, modo de lazo cerrado*. Además, es posible ajustar una frecuencia que corresponda a la velocidad a la que se ejecuta normalmente el proceso, lo que permitirá alcanzar en menos tiempo las condiciones de proceso requeridas. Se utiliza junto con *Proceso, modo de lazo cerrado* (parámetro 100).

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia de arranque requerida.

440 Ganancia proporcional del PID de proceso**Valor:**

0,00 (OFF)-10,00 [0-1000]

* 0,01 [1]

Función:

La ganancia proporcional indica el número de veces que debe aplicarse el error entre el valor de consigna y la señal de realimentación.

Se utiliza junto con *Proceso, modo de lazo cerrado* (parámetro 100).

Descripción de opciones:

Se obtiene una regulación rápida con una ganancia alta, aunque, si es excesiva, el proceso puede volverse inestable.

441 Tiempo integral del PID de proceso**Valor:**

0,01-9999 s (DESACTIVADO) [1-999900]

* 9999 s [999900]

Función:

La integral proporciona una ganancia que se incrementa en un error constante entre el valor de consigna y la señal de realimentación. Cuanto mayor es el error, más rápido se incrementa la ganancia. El tiempo integral es el período que necesita la integral para alcanzar una ganancia igual a la ganancia proporcional.

Se utiliza junto con *Proceso, modo de lazo cerrado* (parámetro 100).

Descripción de opciones:

Se obtiene una regulación rápida con un tiempo integral corto. Sin embargo, este período puede ser demasiado corto, con lo que el proceso puede resultar inestable. Si el tiempo integral es largo, pueden producirse desviaciones importantes respecto al valor de consigna

requerido, ya que el controlador de proceso tardará mucho tiempo en regular respecto a un determinado error.

442 Tiempo diferencial del PID de proceso**Valor:**

0,00 (Off)-10,00 s [0-1000]

* 0,00 s [0]

Función:

El diferenciador no reacciona a un error constante. Solo proporciona una ganancia cuando cambia el error. Cuanto más rápido cambia el error, mayor es la ganancia del diferenciador.

La ganancia es proporcional a la velocidad en que cambia el error.

Se utiliza junto con *Proceso, modo de lazo cerrado* (parámetro 100).

Descripción de opciones:

Se obtiene una regulación rápida con un tiempo diferencial largo. Sin embargo, este tiempo puede ser demasiado largo, con lo que el proceso puede resultar inestable.

443 Límite de ganancia dif. del PID de proceso**Valor:**

5.0-50.0 [50-500]

* 5,0 [50]

Función:

Es posible ajustar un límite para la ganancia diferencial. La ganancia diferencial se incrementará si hay cambios rápidos, por lo que puede resultar beneficioso limitarla, obteniéndose una ganancia diferencial regular en cambios lentos y una ganancia diferencial constante en cambios rápidos del error.

Se utiliza junto con *Proceso, modo de lazo cerrado* (parámetro 100).

Descripción de opciones:

Seleccione un límite de ganancia diferencial de la forma requerida.

444 Tiempo de filtro de paso bajo del PID de proceso**Valor:**

0,02-10,00 s [2-1000]

* 0,02 s [2]

Función:

El rizado en la señal de realimentación se amortigua por el filtro de paso bajo con el fin de reducir su impacto en la regulación de proceso. Esto puede ser una ventaja, por ejemplo, si hay mucho ruido en la señal.

Se utiliza junto con *Proceso, modo de lazo cerrado* (parámetro 100).

Descripción de opciones:

Seleccione la constante de tiempo deseada (τ). Si se programa una constante de tiempo (τ) de 100 ms, la frecuencia de apertura para el filtro de paso bajo será de $1/0,1 = 10 \text{ RAD/s}$, que corresponde a $(10/2 \times \pi) = 1,6 \text{ Hz}$.

El controlador de proceso únicamente regulará, por tanto, una señal de realimentación que varíe con una frecuencia inferior a 1,6 Hz. Si la señal de realimentación varía en una frecuencia superior a 1,6 Hz, el controlador de proceso no reacciona.

445 Motor en giro	
Valor:	
* Desactivar (DEACTIVAR)	[0]
OK: mismo sentido (OK-MISMO SENTIDO)	[1]
OK: ambos sentidos (OK-AMBOS SENTIDOS)	[2]
Freno de CC antes del arranque (FRENO DE CC ANTES DEL ARRANQUE)	[3]

Función:
Esta función permite «engancharse» un motor que está girando libremente, debido a un corte de electricidad.

Descripción de opciones:
 Seleccione [0] *Desactivar* si no se requiere esta función.
 [1] *OK: mismo sentido*: se utiliza cuando el motor únicamente puede girar en un mismo sentido durante la conexión.
 [2] *OK: ambos sentidos*: se utiliza cuando el motor puede girar en ambos sentidos durante la conexión.
 [3] *Freno de CC antes del arranque*: se selecciona para que el motor se detenga con el freno de CC antes de acelerarlo a la velocidad deseada. El tiempo de freno de CC debe ajustarse en el parámetro 126.
 Limitaciones:

- Una inercia demasiado baja causará la aceleración de la carga, lo que puede ser peligroso o impedir el *Motor en giro* con éxito. Utilice el freno de CC, en este caso.
- Si la carga se dirige mediante «autorrotación», por ejemplo, la unidad puede desconectarse debido a sobretensión.
- Por debajo de 250 r/min, no funciona *Motor en giro*.

446 Patrón de conmutación	
Valor:	
60° AVM (60° AVM)	[0]
* SFAVM (SFAVM)	[1]

Función:
Descripción de opciones:

No suele ser necesario que el cliente ajuste este parámetro.

455 Control de intervalos de frecuencia	
Valor:	
Desactivar	[0]
* Activar	[1]

Función:
Este parámetro se utiliza si se desea que la advertencia 35 *Fuera del intervalo de frecuencia* esté apagada en pantalla,

en el control de proceso, en lazo cerrado. Este parámetro no tiene efecto en el código de estado ampliado.

Descripción de opciones:
 Seleccione [1] *Activar* [1] si desea que se lea en pantalla la advertencia 35 *Fuera del intervalo de frecuencia*, cuando se produzca. Seleccione [0] *Desactivar* si desea que no aparezca en pantalla la advertencia 35 *Fuera de intervalo de frecuencia*, cuando se produzca.

461 Conversión de realimentación	
Valor:	
* Lineal (LINEAL)	[0]
Raíz cuadrada (RAÍZ CUADRADA)	[1]

Función:
 En este parámetro, se selecciona una función que convierte una señal de realimentación conectada del proceso en un valor de realimentación que equivale a la raíz cuadrada de la señal conectada.
 Esto se usa, por ejemplo, cuando la regulación de un flujo (volumen) es necesaria basándose en la presión como señal de realimentación (flujo = constante x √presión). Esta conversión permite ajustar la referencia de forma que haya una conexión lineal entre la referencia y el flujo necesario. Consulte *Ilustración 3.25*.

Descripción de opciones:
 Si se selecciona [0] *Lineal* [0], la señal de realimentación y el valor de realimentación serán proporcionales.
 Si se selecciona [1] *Raíz cuadrada* [1], el convertidor de frecuencia convierte la señal de realimentación en un valor cuadrático.

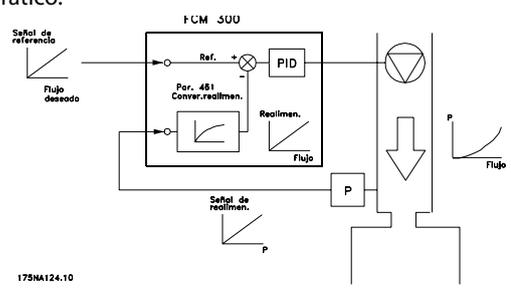


Ilustración 3.25 Conversión de realimentación

3.6.1 Bus de serie

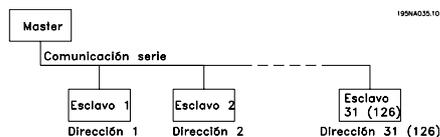


Ilustración 3.26 Bus de serie

3.6.2 Comunicación de telegramas

Telegramas de control y de respuesta

En un sistema maestro / esclavo, es el maestro el que controla la comunicación de telegramas. Es posible conectar 31 esclavos (motores FC), como máximo, a un maestro, a menos que se utilice un repetidor, consulte *Ilustración 3.28* y *Ilustración 3.30*.

El maestro envía continuamente telegramas de control dirigidos a los esclavos y espera a recibir telegramas de respuesta de estos. El tiempo de respuesta de los esclavos es 50 ms, como máximo.

Solo el esclavo que haya recibido un telegrama sin fallos dirigido a dicho esclavo enviará un telegrama de respuesta.

Transmisión

Un maestro puede enviar el mismo telegrama a la vez a todos los esclavos conectados al bus. En cada comunicación *transmitida*, el bit *transmitido* del telegrama de control tiene un valor igual a 1 (consulte el apartado sobre la dirección del VLT). Los bits de dirección 0-4 no se utilizan.

Contenido de un byte

Cada señal transmitida comienza con un bit de inicio. Posteriormente, se transmiten 8 bits de datos. Cada señal recibe un bit de paridad ajustado en «1», cuando hay una paridad par (es decir, un número par de 1 binarios en los 8 bits de datos y los bits de paridad sumados). La señal termina con un bit de parada, por lo que consiste de 11 bits en total.

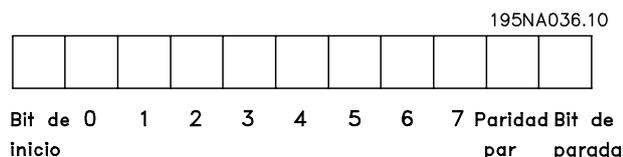


Ilustración 3.27

3.6.3 Estructura de telegramas

Cada telegrama comienza con un byte de inicio (STX) = 02 Hex, seguido de un byte que da la longitud del telegrama (LGE) y un byte que da la dirección (ADR). A esto le sigue un número de bytes de datos (que varía según el tipo de telegrama). El telegrama termina con un byte de control de datos (BCC).



Ilustración 3.28 Telegrama

Longitud del telegrama (LGE)

La longitud del telegrama es el número de bytes de datos sumado al byte de dirección ADR y al byte de control de datos BCC.

Los telegramas con 4 bytes de datos tienen la siguiente longitud:

$$LGE = 4 + 1 + 1 = 6 \text{ bytes}$$

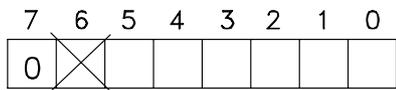
Los telegramas con 12 bytes de datos tienen la siguiente longitud:

$$LGE = 12 + 1 + 1 = 14 \text{ bytes}$$

Dirección VLT (ADR)

Se emplean dos formatos de dirección distintos:

1. Formato de dirección del protocolo USS Siemens:



195NA040.10

Ilustración 3.29 Formato de dirección

Bit 7 = 0

Bit 6 no se utiliza

Bit 5 = 1: transmisión, los bits de dirección (0-4) no se utilizan

Bit 5 = 0: sin transmisión

Bits 0-4 = dirección del VLT, 1-31

2. Danfoss formato:



195NA041.10

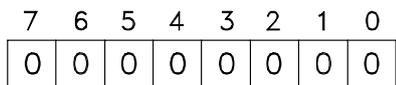
Ilustración 3.30 Formato de dirección

Bit 7 = 1

Bits 0-6 = dirección VLT 1-127 (0 = transmisión)

Byte de control de datos (BCC)

El byte de control de datos se explica más fácilmente con un ejemplo: antes de recibirse la primera señal del telegrama, BCC = 0.



195NA043.10

Ilustración 3.31

Después de recibirse la primera señal:

$$BCC_{NUEVO} = BCC_{ANTIGUO} \text{ EXOR } \text{«primer byte»}$$

(EXOR = puerta exclusiva)

$$BCC_{ANTIGUO} = 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0$$

EXOR

$$\text{«primer byte»} = 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ (02H)$$

$$BCC_{NUEVO} = 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0$$

Cada byte adicional consecutivo se direcciona por BCC_{ANTIGUO} EXOR y da como resultado un BCC_{NUEVO}. Por ejemplo:

$$BCC_{ANTIGUO} = 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0$$

EXOR

$$\text{«segundo byte»} = 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ (D6H)$$

$$BCC_{NUEVO} = 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0$$

El resultado después de la última señal recibida es BCC.

3.6.4 Bytes de datos

El bloque de bytes de datos se divide en dos bloques más pequeños:

1. Bytes de parámetros utilizados para la transferencia de parámetros entre el maestro y el esclavo
2. Bytes de proceso, incluido
 - Código de control y valor de referencia (de maestro a esclavo)
 - Código de estado y frecuencia de salida actual (de esclavo a maestro)

Esta estructura se aplica tanto al telegrama de control (maestro ⇒ esclavo) como al telegrama de respuesta (esclavo ⇒ maestro).

195NA044.10



Ilustración 3.32

Hay dos tipos de telegramas:

- con 12 bytes, estructurados como se muestra arriba, con un bloque de parámetro y de proceso.
- con 4 bytes, que es el bloque de proceso del telegrama de 12 bytes.

1. Bytes de parámetro

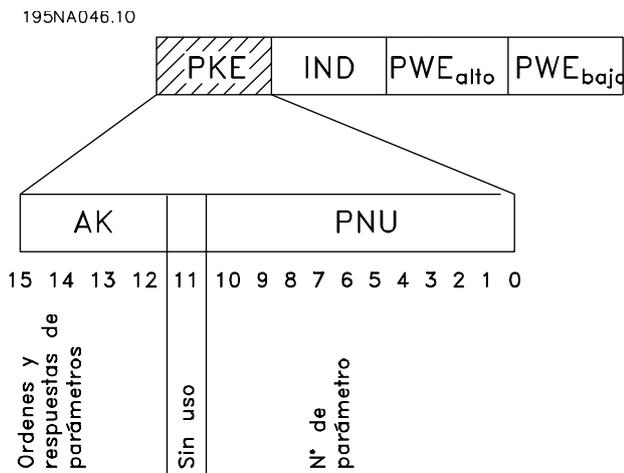


Ilustración 3.33

Comandos y respuestas (AK)

Los bits n.º 12-15 se utilizan para transmitir comandos del maestro al esclavo y la respuesta procesada del esclavo al maestro.

Comandos maestro ⇒ esclavo:

N.º de bit

15	14	13	12	Comando
0	0	0	0	Sin comando
0	0	0	1	Leer valor de parámetro
0	0	1	0	Escribir valor de parámetro en RAM (código)
0	0	1	1	Escribir valor de parámetro en RAM (doble código)
1	1	0	1	Escribir valor de parámetro en RAM y EEPROM (doble código)
1	1	1	0	Escribir valor de parámetro en RAM y EEPROM (código)
1	1	1	1	Leer texto

Tabla 3.18

Respuesta esclavo ⇒ maestro:

N.º de bit

15	14	13	12	Respuesta
0	0	0	0	Sin respuesta
0	0	0	1	Valor de parámetro transferido (código)
0	0	1	0	Valor de parámetro transferido (doble código)
0	1	1	1	Comando no ejecutable
1	1	1	1	Texto transferido

Tabla 3.19

Si no puede ejecutarse el comando, el esclavo envía una respuesta (0111) y da el siguiente mensaje de error en el valor de parámetro:

código de error

(respuesta 0111)	Mensaje de error
0	El número de parámetro utilizado no existe.
1	No hay acceso para escribir el parámetro invocado
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 dato no es equivalente al parámetro invocado
17	No es posible cambiar los datos del parámetro invocado en el modo actual del motor FC. Por ejemplo, algunos parámetros solo se pueden cambiar cuando el motor está parado.
130	No hay acceso de bus al parámetro invocado
131	No es posible cambiar los datos, porque se ha seleccionado el ajuste de fábrica

Tabla 3.20

Número de parámetro (PNU)

Los bits n.º 0-10 se utilizan para transmitir el número de parámetros. La función de cada parámetro puede verse en la descripción de parámetros.



Ilustración 3.34

Índice

El índice se utiliza con el número de parámetro para el acceso de lectura / escritura a los parámetros del tipo *matriz* (par. 615, 616 y 617).

Valor de parámetro (PWE)



Ilustración 3.35

El valor de parámetros depende del comando dado. Si el maestro solicita un parámetro (lectura), no importa el valor del bloque PWE. Si el maestro cambia un parámetro (escritura), el nuevo valor se transfiere en el bloque PWE. Si el esclavo responde a una solicitud de parámetro (comando de lectura), el valor del parámetro actual se transfiere al bloque PWE.

El valor transferido corresponde a las cifras indicadas en la descripción de parámetros. Por ejemplo, en el parámetro 101, [1] corresponde a *Par constante*, [2] corresponde a *Par variable: bajo*, etc. Sin embargo, se exceptúan los parámetros con el tipo de dato 9 (cadena de texto), ya que este texto se transfiere como una cadena de texto ASCII. Cuando se transfiere una cadena de texto (lectura), el telegrama tendrá una longitud variable, debido a que el texto puede tener distintas longitudes. La longitud del telegrama se indica en el 2.º byte de este, denominado LGE, consulte 3.6.3 *Estructura de telegramas*. Los parámetros 621-634 (datos de la placa de características) tienen el tipo de dato 9 (cadena de texto).

Tipos de datos admitidos por el convertidor de frecuencia VLT

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

Tabla 3.21

«Sin signo» significa que el telegrama no lleva ningún signo.

Los distintos atributos de cada parámetro pueden verse en el apartado de ajustes de fábrica. Dado que los valores de parámetros solo pueden transferirse como enteros, debe usarse un factor de conversión para transferir decimales.

Ejemplo:

Parámetro 201: frecuencia mínima, factor de conversión de 0,1. Si el parámetro 201 se va a ajustar en 10 Hz, es necesario transferir el valor de 100, ya que un factor de conversión de 0,1 significa que el valor transferido se multiplica por 0,1. En este sentido, se tomará el valor de 100 para 10.

Dirección por ID de unidad

La ID de unidad está impresa en la etiqueta de la tapa plástica debajo de la cubierta de la caja de componentes electrónicos. Los tres grupos con tres dígitos de la ID de unidad deben convertirse al formato Hex. La dirección

requerida se añade como el último byte. La serie se envía a los parámetros de dirección de bus 500 (y 918) mediante una transmisión.

PKE: escritura al parámetro n.º 500 o 918

IND: sin uso

2. Bytes de proceso

El bloque de bytes de proceso se divide en dos bloques, cada uno de 16 bits, que siempre están en la secuencia indicada.

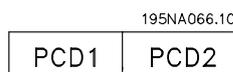


Ilustración 3.36

	PCD1	PCD2
Telegrama de control (maestro⇒esclavo)	Código de control	Valor de referencia
Telegrama de respuesta (esclavo⇒maestro)	Código de estado	Frecuencia de salida determinada

Tabla 3.22

3.6.5 Código de control según el perfil estándar de bus de campo

(parámetro 512 = perfil de bus de campo) El código de control se usa para transmitir comandos de un maestro (por ejemplo, un PC) a un esclavo (motor FC).

Master → Esclavo		Código de control	Referencia de bus														
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	N.º	bit
Bit	Bit = 0		1752A598.10														Bit = 1
00	DESACTIVADO 1																ACTIVADO 1
01	DESACTIVADO 2																ACTIVADO 2
02	DESACTIVADO 3																ACTIVADO 3
03	Inercia del motor																Activar
04	Parada rápida																Rampa
05	Mantener frecuencia de salida																Rampa activa
06	Parada de rampa																Arranque
07	Sin funcionamiento																Reinicio
08	Velocidad fija 1 DESACTIVADO																ACTIVADO
09	Velocidad fija 2 DESACTIVADO																ACTIVADO
10	Datos no válidos																Válido
11	Sin funcionamiento																Enganche abajo / Relé 123 / Terminal de salida digital 9
12	Sin funcionamiento																Enganche arriba / Relé 123
13	Configuración 1																Configuración 2
14																	
15	Sin funcionamiento																Cambio de sentido

Tabla 3.23

AVISO!

El uso de bit 00, bit 01 y bit 02 para desconectar la fuente de alimentación (mediante relé) necesitará un encendido independiente. Esto se debe a que no existe una conexión externa de 24 #V que alimente el control de FCM 300, lo que resulta necesario para activar de nuevo el FCM 300 mediante una señal de entrada.

Bit 00, DESACTIVADO 1 / ACTIVADO 1

Parada de rampa normal que utiliza el tiempo de rampa de los parámetros 207 / 208. El bit 00 = «0» lleva a una parada. El bit 00 = «1» significa que el convertidor de frecuencia podrá arrancar si se han cumplido las demás condiciones necesarias para el arranque.

Bit 01, DESACTIVADO 2 / ACTIVADO 2

Parada por inercia. Bit 01 = «0» produce una parada por inercia. Bit 01 = «1» significa que el convertidor de frecuencia puede arrancar si se cumplen las demás condiciones de arranque.

Bit 02, DESACTIVADO 3 / ACTIVADO 3

Parada rápida, que utiliza el tiempo de rampa del parámetro 212. El bit 02 = «0» lleva a una parada rápida. Bit 02 = «1» significa que el convertidor de frecuencia puede arrancar si se cumplen las demás condiciones de arranque.

Bit 03, Inercia / activar

Inercia. El bit 03 = «0» lleva a una parada. Bit 03 = «1» significa que el convertidor de frecuencia puede arrancar si se cumplen las demás condiciones de arranque.

AVISO!

Las opciones del parámetro 502 permiten definir cómo combinar (direccionar) el bit 03 con la función correspondiente de las salidas digitales.

Bit 04, Parada rápida / rampa

Parada rápida que utiliza el tiempo de rampa del parámetro 212. El bit 04 = «0» lleva a una parada rápida. El bit 04 = «1» significa que el convertidor de frecuencia puede arrancar, siempre que se cumplan las demás condiciones para el arranque.

AVISO!

En el parámetro 503, se selecciona cómo se combinará (direccionará) el bit 04 con la función correspondiente en las entradas digitales.

Bit 05, Mantener frecuencia de salida / rampa activada

El bit 05 = «0» significa que se mantiene la frecuencia de salida, aunque se cambie la referencia. El bit 05 = «1» significa que el convertidor de frecuencia puede volver a regularse siguiéndose la referencia dada.

Bit 06, Parada / arranque de rampa

Parada de rampa normal que utiliza el tiempo de rampa de los parámetros 207 / 208. Bit 06 = «0» lleva a una parada. Bit 06 = «1» significa que el convertidor de frecuencia puede arrancar si se cumplen las demás condiciones de arranque.

AVISO!

En el parámetro 505, se selecciona de qué forma se combinará (direccionará) el bit 06 con la función correspondiente en las entradas digitales.

Bit 07, Sin función / reinicio

Reinicio de una desconexión. El bit 07 = «0» significa que no se produce el reinicio. El bit 07 = «1» significa un reinicio después de la desconexión. Después del reinicio, la unidad tardará aproximadamente 1,5 s en estar lista. El código de estado indicará que la unidad está lista para funcionar.

Bit 08, Velocidad fija 1 DESACTIVADO / ACTIVADO

Activación de una velocidad preprogramada en el parámetro 509 (VELOCIDAD FIJA Bus 1). VELOCIDAD FIJA 1 solo es posible cuando el bit 04 = «0» y los bits 00-03 = «1».

Bit 09, Velocidad fija 2 DESACTIVADO / ACTIVADO

Activación de una velocidad preprogramada en el parámetro 510 (VELOCIDAD FIJA Bus 2). VELOCIDAD FIJA 2 solo es posible cuando el bit 04 = «0» y los bits 00-03 = «1». Si tanto VELOCIDAD FIJA 1 como VELOCIDAD FIJA 2 están activadas (bits 08 y 09 = «1»), VELOCIDAD FIJA 1 tiene prioridad, por lo que se utilizará la velocidad programada en el parámetro 509.

Bit 10, Dato no válido / válido

Sirve para indicar al motor FC si debe usar u omitir el código de control. El bit 10 = «0» significa que se ignora el código de control. El bit 10 = «1» significa que se utiliza el código de control. Esta función es importante, debido a que el código de control siempre está contenido en el telegrama, independientemente del tipo de telegrama que se emplee, es decir, se puede desconectar el código de control si no se va a utilizar en relación con la actualización o la lectura de parámetros.

Bit 11, Sin función / enganche abajo, relé 123, terminal de salida digital 9

Se utiliza para reducir la referencia de velocidad según el valor del parámetro 219. El bit 11 = «0» significa que no se realiza ningún cambio en la referencia. El bit 11 = «1» significa que se reduce la referencia. Bit 11 = «1» activará también el relé 123 (siempre que el parámetro 323 = «Código de control, bit 11») y ajustará como alto el terminal de salida digital 9 (siempre que el parámetro 340 = «Código de control, bit 11”).

Bit 12, Sin función / enganche arriba, relé 123

Se utiliza para aumentar la referencia de velocidad con el valor del parámetro 219. El bit 12 = «0» significa que no se realiza ningún cambio en la referencia. El bit 12 = «1» significa que la referencia se incrementa. Si se activan tanto el enganche abajo como el enganche arriba (bits 11 y 12 = «1»), el enganche abajo tiene prioridad, por lo que se reduce la referencia de velocidad. Bit 12 = «1» activará también el relé 123 (siempre que el parámetro 323 = «Código de control, bit 12”).

Bit 13, Selección de ajuste

El bit 13 se utiliza para seleccionar entre los dos ajustes de menú, de acuerdo con la siguiente tabla:

Ajuste	Bit 13
1	0
2	1

Tabla 3.24

Esta función únicamente se puede utilizar si se ha seleccionado *Ajuste múltiple* en el parámetro 004.

AVISO!

El parámetro 507 se utiliza para elegir de qué forma se combinará (direccionará) el bit 13 con la función correspondiente en las entradas digitales.

Bit 15, Sin función / cambio de sentido

Cambio del sentido de giro del motor. El bit 15 = «0» lleva a que no haya cambio de sentido y el bit 15 = «1» produce un cambio de sentido.

AVISO!

A menos que se mencione lo contrario, el bit del código de control se combina (direcciona) con la función correspondiente en las entradas digitales como una función «O» lógica.

Código de estado (según el estándar de perfil de bus de campo)

El código de estado se utiliza para comunicar al maestro (por ejemplo, un PC) la condición de un esclavo (motor FC).

Bit 11, Funcionamiento sí / no

Bit 11 = «0» significa que el motor no está en funcionamiento.

El bit 11 = «1» significa que el motor FC tiene una señal de arranque o que la frecuencia de salida es mayor que 0 Hz.

Bit 13, Tensión OK / sobre el límite

El bit 13 = «0» significa que no se han excedido los límites de tensión del motor FC.

El bit 13 = «1» significa que la tensión CC del circuito intermedio del motor FC es demasiado baja o demasiado alta.

Bit 14, Corriente OK / sobre el límite

El bit 14 = «0» significa que la corriente del motor es inferior al límite de corriente seleccionado en el parámetro 221.

El bit 14 = «1» significa que se ha sobrepasado el límite de corriente del parámetro 221.

Bit 15, Advertencia térmica

El bit 15 = «0» significa que los temporizadores para la protección térmica del motor y la protección térmica del VLT, respectivamente, no han excedido el 100%.

Bit 15 = «1» significa que uno de los temporizadores ha excedido el 100 %.

Código de control según el perfil FC (parámetro 512 = convertidor FC)

El código de control se utiliza para enviar comandos de un maestro (por ejemplo, un PC) a un esclavo (motor FC).

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	Selección de referencia interna	
01	Sin funcionamiento	
02	Freno de CC	Rampa
03	Inercia	Activar
04	Parada rápida	Rampa
05	Mantener	Rampa activa
06	Parada de rampa	Arranque
07	Sin funcionamiento	Reinicio
08	Sin funcionamiento	Velocidad fija
09	Sin funcionamiento	
10	Datos no válidos	Válido
11	Sin funcionamiento	Relé 123 / terminal de entrada digital 9
12	Sin funcionamiento	Relé 123
13	Configuración 1	Configuración 2
15	Sin funcionamiento	Cambio de sentido

Tabla 3.26

Bit 00

El bit 00 se utiliza para seleccionar entre las dos referencias preprogramadas (parámetros 215-216), de acuerdo con la siguiente tabla:

Ref. interna	Parámetro	Bit 00
1	215	0
2	216	1

Tabla 3.27

AVISO!

En el parámetro 508, se selecciona la manera en que se combinan (direccionan) los bits 1 / 12 con la función correspondiente en las entradas digitales.

Bit 02, Freno de CC

El bit 02 = «0» lleva al frenado de CC y la parada. La corriente y duración de frenado se ajustan en los parámetros 132 y 133.

Bit 02 = «1» lleva al empleo de la *rampa*.

Bit 03, Inercia / activar

Inercia. El bit 03 = «0» lleva a una parada.

El bit 03 = «1» significa que el convertidor de frecuencia puede arrancar, siempre que se cumplan las demás condiciones para el arranque.

AVISO!

Las opciones del parámetro 502 permiten definir cómo combinar (direccionar) el bit 03 con la función correspondiente de las salidas digitales.

Bit 04, Parada rápida / rampa

Parada rápida que utiliza el tiempo de rampa del parámetro 212. El bit 04 = «0» lleva a una parada rápida. Bit 04 = «1» significa que el convertidor de frecuencia puede arrancar si se han cumplido las demás condiciones de arranque.

AVISO!

En el parámetro 503, se selecciona cómo se combinará (direccionará) el bit 04 con la función correspondiente en las entradas digitales.

Bit 05, Mantener / activar rampa

El bit 05 = «0» significa que se mantiene la frecuencia de salida, aunque se cambie la referencia. El bit 05 = «1» significa que el convertidor de frecuencia puede volver a regularse siguiéndose la referencia dada.

Bit 06, Parada / arranque de rampa

Parada de rampa normal que utiliza el tiempo de rampa de los parámetros 207 / 208. El bit 06 = «0» lleva a una parada. Bit 06 = «1» significa que el convertidor de frecuencia puede arrancar si se cumplen las demás condiciones de arranque.

AVISO!

En el parámetro 505, se selecciona de qué forma se combinará (direccionará) el bit 06 con la función correspondiente en las entradas digitales.

Bit 07, Sin función / reinicio

Reinicio de una desconexión. El bit 07 = «0» significa que no se produce el reinicio. El bit 07 = «1» significa un reinicio después de una desconexión. Después del reinicio, la unidad tardará aproximadamente 1,5 s en estar lista. El código de estado indicará que la unidad está lista para funcionar.

Bit 08, Activación de la velocidad fija en el parámetro 213

Bit 08 = «0»: la velocidad fija no está activada. El bit 08 = «1» significa que el motor está funcionando a una velocidad fija.

Bit 10, Dato no válido / válido

Sirve para indicar al motor FC si debe usar u omitir el código de control.

El bit 10 = «0» significa que se ignora el código de control. El bit 10 = «1» significa que se utiliza el código de control. Esta función es importante, debido a que el código de control siempre está contenido en el telegrama, independientemente del tipo de telegrama que se emplee, es decir, se puede desconectar el código de control si no se va a utilizar en relación con la actualización o la lectura de parámetros.

Bit 11, Sin función / relé 123, terminal de salida digital 9

Bit 11 = «1» activará el relé 123, siempre que el parámetro 323 = «Código de control, bit 11», y ajustará como alto el terminal de salida digital 9, siempre que el parámetro 340 = «Código de control, bit 11».

Bit 12, Sin función / relé 123

Bit 12 = «1» activará el relé 123, siempre que el parámetro 323 = «Código de control, bit 12».

Bit 13, Selección de ajuste

El bit 13 se utiliza para seleccionar entre los dos ajustes de menú, de acuerdo con la siguiente tabla:

Ajuste	Bit 13
1	0
2	1

Tabla 3.28

Esta función únicamente se puede utilizar si se ha seleccionado *Ajuste múltiple* en el parámetro 004.

AVISO!

El parámetro 507 se utiliza para elegir de qué forma se combinará (direccionará) el bit 13 con la función correspondiente en las entradas digitales.

Bit 15, Sin función / cambio de sentido

Cambio del sentido de giro del motor.

El bit 15 = «0» lleva a que no haya cambio de sentido. Bit 15 = «1» produce un cambio de sentido.

AVISO!

A menos que se mencione lo contrario, el bit del código de control se combina (direcciona) con la función correspondiente en las entradas digitales como una función «O» lógica.

Código de estado según el perfil FC		
El código de estado se utiliza para comunicar al maestro (por ejemplo, un PC) la condición de un esclavo (motor FC).		
Esclavo → Master	Código de estado	Frecuencia de salida
15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 N° bit		
Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	Control no listo	Listo
01	FC no listo	Listo
02	Inercia	Activar
03	Sin fallo	Desconexión
04	Reservado	
05	Reservado	
06	Reservado	
07	Sin advertencia	advertencia
08	Velocidad ≠ ref.	Velocidad = ref.
09	Control local	Control de bus
10	Fuera de intervalo	Frecuencia OK
11	No en funcionamiento	En funcionamiento
12		
13	Tensión OK	Límite sobrepasado
14	Corriente OK	Límite sobrepasado
15	Temporizador OK	Advertencia térmica

Tabla 3.29

Bit 01, FC no listo / listo

El bit 01 = «0» significa que el convertidor de frecuencia se ha desconectado.

El bit 01 = «1» significa que el convertidor de frecuencia está listo.

Bit 02, Inercia / activar

El bit 02 = «0» significa que el bit 03 del código de control es «0» (Inercia) o que se ha desconectado el motor FC.

El bit 02 = «1» significa que el bit 03 del código de control es «1» y que el motor FC no se ha desconectado.

Bit 03, Sin fallo / desconexión

El bit 03 = «0» significa que la serie FCM 300 no tiene una condición de fallo.

El bit 03 = «1» significa que la serie FCM 300 se ha desconectado y requiere una señal de reinicio para funcionar.

Bit 07, Sin advertencia / advertencia

El bit 07 = «0» significa que no existe una situación inusual.

El bit 07 = «1» significa que ha surgido una condición anómala en el motor FC. Todas las advertencias que se explican en 4.2 *Advertencias / alarmas (Guía de diseño de FCM 300)* ajustan el bit 07 en «1».

Bit 08, Velocidad ≠ ref. / velocidad = ref.

El bit 08 = «0» significa que la velocidad real del motor es distinta a la referencia de velocidad ajustada. Esto puede producirse, por ejemplo, cuando se aumenta o reduce la velocidad durante el arranque o la parada.

El bit 08 = «1» significa que la velocidad actual del motor es igual a la referencia de velocidad ajustada.

Bit 09, Funcionamiento local / control de bus

El bit 09 = «0» significa que [STOP/RESET] se ha activado en la unidad 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 en serie.

El bit 09 = «1» significa que es posible controlar el convertidor de frecuencia mediante la comunicación en serie.

Bit 10, Fuera de intervalo / frecuencia

El bit 10 = «0», si la frecuencia de salida ha alcanzado el valor del parámetro 201 *Frecuencia mínima de salida* o del parámetro 202 *Frecuencia máxima de salida*.

El bit 10 = «1» significa que la frecuencia de salida está dentro de los límites definidos.

3

Bit 11, Funcionamiento sí / no

Bit 11 = «0» significa que el motor no está en funcionamiento.

El bit 11 = «1» significa que el motor FC tiene una señal de arranque o que la frecuencia de salida es mayor que 0 Hz.

Bit 13, Tensión OK / sobre el límite

El bit 13 = «0» significa que no se han excedido los límites de tensión del motor FC.

El bit 13 = «1» significa que la tensión CC del circuito intermedio del motor FC es demasiado baja o demasiado alta.

Bit 14, Corriente OK / sobre el límite

El bit 14 = «0» significa que la corriente del motor es inferior al límite de par seleccionado en el parámetro 221.

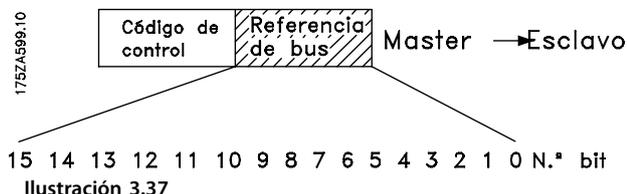
El bit 14 = «1» significa que se ha sobrepasado el límite de par del parámetro 221.

Bit 15, Advertencia térmica

El bit 15 = «0» significa que los temporizadores para la protección térmica del motor y la protección térmica del VLT, respectivamente, no han excedido el 100%.

Bit 15 = «1» significa que uno de los temporizadores ha excedido el 100 %.

Valor de referencia del bus



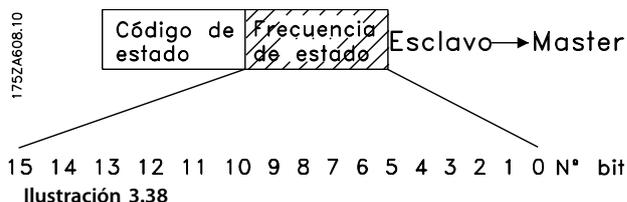
El valor de referencia de la frecuencia se transmite al convertidor en forma de código de 16 bits. Se transmite el valor como un número entero (0-32767). 16384 (4000 hexadecimal) corresponde al 100 %. (Las cifras negativas se forman por medio del complementario de 2.)

La referencia de bus tiene el siguiente formato:

Parámetro 203 = «0»
 «ref_{MÍN.}-ref_{MÁX.}»
 0-16384 (4000 hex) ~ 0-100% ~ ref_{MÍN.}-ref_{MÁX.}

Parámetro 203 = «1»
 -ref_{MÁX.}-+ref_{MÁX.}
 -16384 (. . . hex)-+16384 (4000 hex) ~
 -100+100% ~ -ref_{MÁX.}-+ref_{MÁX.}

Frecuencia de salida real



El valor de la frecuencia de salida real del convertidor se transmite en forma de código de 16 bits. Se transmite el valor como un número entero (0-32767). 16384 (4000 hexadecimal) corresponde al 100%. (Las cifras negativas se forman por medio del complementario de 2.)

3.7.1 Grupo de parámetros 5- Comunicación serie**

500 Dirección

Valor:	
Parámetro 561 Protocolo = Protocolo FC [0]	
0-126	* 1
Parámetro 561 Protocolo = MODBUS RTU [3]	
0-247	* 1

Función:
 Este parámetro permite asignar una dirección en una red de comunicación en 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 + maestro) es mayor de 31, es necesario utilizar un repetidor. El parámetro 500 Dirección no se puede seleccionar mediante la comunicación en serie, sino que debe ajustarse en la unidad de control.

501 Velocidad en baudios

Valor:	
300 baudios (300 BAUDIOS)	[0]
600 baudios (600 BAUDIOS)	[1]
1200 baudios (1200 BAUDIOS)	[2]
2400 baudios (2400 BAUDIOS)	[3]
4800 baudios (4800 BAUDIOS)	[4]
* 9600 baudios (9600 BAUDIOS)	[5]

Función:
 Este parámetro se utiliza para programar la velocidad a la que se transmiten los datos mediante la conexión en serie. La velocidad en baudios se define como el número de bits transferidos por segundo.

Descripción de opciones:
 La velocidad de transmisión del motor FC se debe ajustar en un valor que corresponda a la velocidad de transmisión del PLC o PC.

502	Inercia
503	Parada rápida
504	Freno de CC
505	Arranque
506	Cambio de sentido
507	Selección de ajuste
508	Selección de velocidad

Valor:

- Entrada digital (ENTRADA DIGITAL) [0]
- Bus (PUERTO EN SERIE) [1]
- «Y» lógico («Y» LÓGICO) [2]
- * «O» lógico («O» LÓGICO) [3]

Función:

Los parámetros de 502 a 508 permiten la opción de elegir si se controla el motor FC mediante los terminales (entradas digitales) y/o a través del bus.

Si se selecciona «Y» lógico o Bus, el comando en cuestión únicamente puede activarse si se transmite por el puerto de comunicación en serie. En el caso de «Y» lógico, el comando debe activarse, además, mediante una de las entradas digitales.

Descripción de opciones:

[0] Se selecciona Entrada digital si el comando de control en cuestión únicamente se va a activar mediante una entrada digital.

[1] Se selecciona Bus si el comando de control en cuestión únicamente se va a activar mediante un bit en el código de control (comunicación en serie).

[2] Se selecciona «Y» lógico si el comando de control en cuestión únicamente se va a activar cuando se transmite una señal (señal activada = 1) mediante un código de control y una entrada digital.

Entrada digital	Bus	Comando de control
505-508		
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Tabla 3.30

[3] Se selecciona «O» lógico si el comando de control en cuestión se va a activar cuando se dé una señal (señal activada = 1) mediante un código de control o mediante una entrada digital.

Entrada digital	Bus	Comando de control
505-508		
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Tabla 3.31

Parámetro 502 = «Y» lógico

Entrada digital	Bus	Comando de control
0	0	1 Inercia
0	1	0 Motor en funcionamiento
1	0	0 Motor en funcionamiento
1	1	0 Motor en funcionamiento

Tabla 3.32

Parámetro 502 = «O» lógico

Entrada digital	Bus	Comando de control
0	0	1 Inercia
0	1	1 Inercia
1	0	1 Inercia
1	1	0 Motor en funcionamiento

Tabla 3.33

509 Velocidad fija bus 1

Valor:

- 0,0-parámetro 202 [0 -]
- * 10,0 Hz [100]

Función:

Aquí se ajusta una velocidad fija que se activa mediante el puerto de comunicación en serie.

Esta función es la misma que la del parámetro 213.

Descripción de opciones:

La frecuencia de velocidad fija f_{JOG} puede seleccionarse en el intervalo entre $f_{MIN.}$ (parámetro 201) y $f_{MAX.}$ (parámetro 202).

510 Velocidad fija bus 2

Valor:

- 0,0-parámetro 202 [0 -]
- * 10,0 Hz [100]

Función:

Aquí se ajusta una velocidad fija que se activa mediante el puerto de comunicación en serie.

Esta función es la misma que la del parámetro 213.

Descripción de opciones:

La frecuencia de velocidad fija f_{JOG} puede seleccionarse en el intervalo entre $f_{MIN.}$ (parámetro 201) y $f_{MAX.}$ (parámetro 202).

512 Perfil de telegrama

Valor:

- Perfil de bus de campo (PERFIL BUS DE CAMPO) [0]
- * Perfil FC (PERFIL FC) [1]

Función:

Se puede elegir entre dos perfiles diferentes de código de control.

Descripción de opciones:

Seleccione el perfil de código de control que desee. Si desea obtener más información sobre los perfiles de código de control, consulte *Comunicación en serie*.

513 Intervalo de tiempo de bus**Valor:**

1-99 s [1-99]

* 1 s [1]

Función:

Este parámetro establece el tiempo máximo que debe transcurrir entre la recepción de dos telegramas consecutivos. Si se sobrepasa este tiempo, se presupone que se ha parado la comunicación en serie y se ajusta la reacción deseada en el parámetro 514.

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo deseado.

514 Función de intervalo de tiempo de bus**Valor:**

* Desactivado (DESACTIVADO) [0]

Mantener salida (MANTENER SALIDA) [1]

Parada (PARADA) [2]

Velocidad fija (VELOCIDAD FIJA) [3]

Velocidad máx. (VELOCIDAD MÁX.) [4]

Parada y desconexión (PARADA Y DESCONEXIÓN) [5]

Función:

Este parámetro selecciona la reacción deseada del motor FC cuando se ha sobrepasado el tiempo ajustado para el tiempo límite del bus (parámetro 513). Si se activan las opciones de [1] a [5], los relés 01 y 04 se desactivarán.

Descripción de opciones:

La frecuencia de salida del motor FC puede: mantenerse en su valor actual, mantenerse en la referencia, ir a parada, ir a la frecuencia de velocidad fija (parámetro 213), ir a la frecuencia de salida máx. (parámetro 202) o pararse y activar una desconexión.

515 Lectura de datos: Referencia %**Valor:**

XXX.X% [XXXX]

Función:

Este parámetro se puede leer mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

El valor mostrado corresponde a la referencia total (suma de ref. digital / analógica / interna / de bus / mantenida / de enganche arriba-abajo).

Este valor se actualiza cada 320 ms.

516 Lectura de datos: Unidad de referencia**Valor:**

X,XXX Hz o r/min [XXXX]

Función:

Este parámetro se puede leer mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

Indica el valor de estado de la unidad dada según la suma de referencia elegida.

Este valor se actualiza cada 320 ms.

517 Lectura de datos: Realimentación**Valor:**

X.XXX [XXXX]

Función:

Este parámetro se puede leer mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

Indica el valor de estado de los terminales 1 / 2 en la unidad / escala seleccionada en los parámetros 414 y 415.

Este valor se actualiza cada 320 ms.

518 Lectura de datos: Frecuencia**Valor:**

XXX,X Hz [XXXX]

Función:

Este parámetro se puede leer mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

El valor mostrado corresponde a la frecuencia real del motor.

Este valor se actualiza cada 320 ms.

519 Lectura de datos: Frecuencia x escalado**Valor:**

XXX.X Hz [XXXX]

Función:

Este parámetro se puede leer mediante el puerto de comunicación serie.

Descripción de opciones:

El valor corresponde a la frecuencia de salida f_{actual} multiplicada por el factor preajustado en el parámetro 008 *Presentar escalado* de la frecuencia de salida.

520 Lectura de datos: Corriente**Valor:**

XXX,XX A [XXXXX]

Función:

Este parámetro se puede leer mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

El valor que aparece es un valor calculado de la corriente de motor dada.

Este valor se actualiza cada 320 ms.

521 Lectura de datos: Par**Valor:**

XXX.X% [XXXX]

Función:

Este parámetro se puede leer mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

El valor mostrado es el par, con signo, que se suministra al eje del motor. El valor se proporciona como porcentaje del par nominal.

No hay una linealidad total entre un 160% de la corriente del motor y el par en relación con el par nominal. Debido a las diferencias de temperatura y tolerancias, algunos motores suministran un par superior a esta proporción. En consecuencia, los valores mín. y máx. dependerán de la corriente máx. y mín. del motor.

Este valor se actualiza cada 320 ms.

522 Lectura de datos: Potencia, kW**Valor:**

XX,XX kW [XXXX]

Función:

Este parámetro se puede leer mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

El valor mostrado se calcula sobre la base de la tensión y corriente reales del motor.

Este valor se actualiza cada 320 ms.

523 Lectura de datos: Potencia, CV**Valor:**

XX,XX CV (EE. UU.) [XXXX]

Función:

Este parámetro se puede leer mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

El valor mostrado se calcula sobre la base de la tensión y corriente reales del motor. El valor se indica en forma de CV.

Este valor se actualiza cada 320 ms.

524 Lectura de datos: Tensión del motor**Valor:**

XXX,X V [XXXX]

Función:

Este parámetro se puede leer mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

El valor mostrado es un cálculo que se usa para controlar el motor.

Este valor se actualiza cada 320 ms.

525 Lectura de datos: Tensión de enlace de CC**Valor:**

XXXX V [XXXX]

Función:

Este parámetro se puede leer mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

El valor mostrado es una medición.

El valor se filtra, por lo que pueden transcurrir 1,3 segundos aproximadamente desde que cambia un valor de entrada hasta que la pantalla refleja el cambio.

Este valor se actualiza cada 320 ms.

527 Lectura de datos: Térm. FC**Valor:**

0-100% [0-100]

Función:

Este parámetro se puede leer mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

Solo se muestran número enteros.

El valor se actualiza cada 160 ms.

528 Lectura de datos: Entrada digital**Valor:**

Unidad

Función:

Este parámetro se puede leer mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

El valor mostrado indica el estado de señal de los 4 terminales digitales (2, 3, 4 y 5).

Este valor se actualiza cada 20 ms.

533 Lectura de datos: % referencia externa**Valor:**

De -200,0 a +200,0%

Función:

Este parámetro se puede leer mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

El valor indicado proporciona, como porcentaje, la suma de las referencias externas (suma de referencia analógica / de bus / de impulsos).

El valor se actualiza cada 80 ms.

534 Lectura de datos: Código de estado, binario**Valor:**

Unidad

Función:

Este parámetro se puede leer mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

Indica el código de estado transmitido mediante el puerto de comunicación en serie.

537 Lectura de datos: Temperatura INV.

Valor:

Unidad: °C

Función:

Este parámetro se puede leer mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

Indica la temperatura del convertidor de frecuencia. Este valor se actualiza cada 10 s.

538 Lectura de datos: Código de alarma

Valor:

Unidad

Función:

Este parámetro se puede leer mediante el puerto de comunicación en serie. Consulte 4.2.1 *Lista de advertencias y alarmas*.

Descripción de opciones:

Indica si hay una alarma en el motor FC.

Hex	Mensajes de fallo
00000002	Bloqueo por alarma
00000040	Tiempo límite de HPFB
00000080	Tiempo límite de bus estándar
00000100	Cortocircuito
00000200	Fallo de alimentación de 24 V
00000400	Fallo de conexión a tierra
00000800	Sobrecorriente
00004000	Termistor del motor
00008000	Sobrecarga del inversor
00010000	Subtensión
00020000	Sobretensión
00040000	Pérdida de fase
00080000	Error de cero activo
00100000	Sobretemperatura
02000000	Error de HPFB
08000000	Fallo en la carga de arranque
10000000	Error interno

Tabla 3.34

539 Lectura de datos: Código de control

Valor:

Unidad

Función:

Este parámetro se puede leer mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

Indica el código de control hexadecimal enviado mediante el puerto de comunicación en serie desde el motor FC. El parámetro se actualiza cada 20 ms.

540 Lectura de datos: Código de advertencia

Valor:

Unidad

Función:

Este parámetro se puede leer mediante el puerto de comunicación en serie. Consulte 4.2.1 *Lista de advertencias y alarmas*.

Descripción de opciones:

Indica en formato hexadecimal si hay una advertencia en el motor FC.

Hex	Mensajes de advertencia
00000008	Tiempo límite de HPFB
00000010	Tiempo límite de bus estándar
00000040	Límite de corriente
00000200	Sobrecarga del inversor
00001000	Advertencia de baja tensión
00002000	Advertencia de alta tensión
00004000	Pérdida de fase
00010000	Advertencia de error de cero activo
00400000	Advertencia de límite de frec. de salida
00800000	Error de HPFB
40000000	Advertencia de suministro de 24 V
80000000	Temp. alta del inversor

Tabla 3.35

541 Lectura de datos: Código de estado ampliado

Valor:

Unidad

Función:

Este parámetro se puede leer mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

Indica en formato hexadecimal si hay una advertencia en el motor FC.

Hex	Mensajes de estado
01	En rampa
04	Arrancar en sentido horario / antihorario
08	Enganche abajo
10	Enganche arriba
8000	Límite de frecuencia

Tabla 3.36

542 Lectura de datos: Terminal 1, entrada analógica**Valor:**

Unidad: mA

Función:

Este parámetro se puede leer mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

El valor mostrado indica el valor de señal en el terminal 1. El escalado (parámetros 336 y 337) no influye en la lectura. Los valores mín. y máx. se determinan mediante el ajuste de compensación y ganancia del convertidor analógico digital.

Este valor se actualiza cada 20 ms.

543 Lectura de datos: Terminal 2, entrada analógica**Valor:**

Unidad: X,X V

Función:

Este parámetro se puede leer mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

El valor mostrado indica el valor de señal en el terminal 2. El escalado (parámetros 338 y 339) no influye en la lectura. Los valores mín. y máx. se determinan mediante el ajuste de compensación y ganancia del convertidor analógico digital.

Este valor se actualiza cada 20 ms.

561 Protocolo**Valor:**

* Protocolo FC (PROTOCOLO FC) [0]
Modbus RTU [2]

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 Modbus RTU, consulte MG10SX.

570 Paridad Modbus y ajuste de mensajes**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.

AVISO!

Los cambios desactivarán el uso de la unidad de pantalla (LCP2) y su programación futura también según el protocolo FC.

571 Tiempo límite 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 tiempo límite 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 convertidor de frecuencia 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.

3.8 Parámetros 600-678 (Guía de diseño de FCM 300)

3.8.1 Grupo de parámetros 6-** Funciones técnicas

600 Datos de funcionamiento: Horas de funcionamiento

Valor:

Unidad: horas
0,0-130 000,0

Función:

Este parámetro se puede leer en pantalla o mediante el puerto de comunicación en serie. Su valor no puede reiniciarse.

Descripción de opciones:

Indica el número de horas que el motor FC ha estado en funcionamiento.

El valor se actualiza en el motor FC cada hora y se guarda cuando se desconecta la unidad.

601 Datos de funcionamiento: Horas de funcionamiento

Valor:

Unidad: horas
0,0-130 000,0

Función:

Este parámetro se puede leer en pantalla o mediante el puerto de comunicación en serie. El valor se puede reiniciar mediante el parámetro 619.

Descripción de opciones:

Indica el número de horas que el motor FC ha funcionado desde el reinicio del parámetro 619.

El valor se actualiza en el motor FC cada hora y se guarda cuando se desconecta la unidad.

603 Datos de funcionamiento: Número de puestas en marcha

Valor:

Unidad: número
0-9999

Función:

Este parámetro se puede leer en pantalla o mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

Indica el número de puestas en marcha de la tensión de suministro al motor FC.

604 Datos de funcionamiento: Número de sobretensiones

Valor:

Unidad: número
0-9999

Función:

Este parámetro se puede leer en pantalla o mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

Indica el número de fallos de temperatura producidos en el motor FC.

605 Datos de funcionamiento: Número de sobretensiones

Valor:

Unidad: número
0-9999

Función:

Este parámetro se puede leer en pantalla o mediante el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

Indica el número de sobretensiones que ha habido en el motor FC.

AVISO!

Los parámetros 615-617 *Registro de fallos* no se pueden leer mediante la unidad de control integrada.

615 Registro de fallos: código de error

Valor:

[Índice 1-10] Código de error: 0-99

Función:

En este parámetro, se puede ver el motivo de una desconexión (interrupción de alimentación al convertidor de frecuencia) que se haya producido. Se definen los valores de registro 10 [1-10].

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 se produce 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 error, en que el número hace referencia a una tabla. Consulte 4.2.1 *Lista de advertencias y alarmas*.

616 Registro de fallos: Tiempo

Valor:

Unidad: Horas
[Intervalo de indicación: XX-XXX]

Función:

Parámetro de grupo. Con este parámetro, se puede obtener el número total de horas de funcionamiento antes de que se produjera la desconexión. Se almacenan 10 (1-10) valores de registro.

El número de registro más pequeño (1) contiene el último o más reciente valor de dato guardado, mientras que el más alto (10) contiene el valor de dato más antiguo.

Descripción de opciones:

Se lee como una opción.

Intervalo de indicación: XX-XXX.

El registro de fallos se reinicia después de la reinicialización en el parámetro 620.

617 Registro de fallos: Valor**Valor:**

[Índice XX-XXX]

Función:

Parámetro de grupo. Con este parámetro, se puede ver la corriente o tensión a la que se produjo una desconexión.

Descripción de opciones:

Se lee como un solo valor.

Intervalo de indicación: 0,0-999,9.

El registro de fallos se reinicia después de la reinicialización (par. 620).

619 Reinicio del contador de horas de funcionamiento**Valor:**

- * Sin reinicio (NO REINICIAR) [0]
- Reinicio (REINICIAR CONTADOR) [1]

Función:

Puesta a cero del contador de horas de funcionamiento (parámetro 601).

Descripción de opciones:

Si se ha seleccionado [1] *Reinicio*, se reinicia el contador de horas de funcionamiento del motor FC.

620 Modo de funcionamiento**Valor:**

- Funcionamiento normal (FUNCIONAMIENTO NORMAL) [0]
- Prueba de tarjeta de control (PRUEBA DE TARJETA DE CONTROL) [2]
- Inicialización (INICIAR) [3]

Función:

Este parámetro se puede utilizar para dos pruebas distintas, además de para el funcionamiento normal.

Por otra parte, todos los parámetros (excepto los parámetros del 603 al 605) se pueden inicializar.

Descripción de opciones:

[0] *Funcionamiento normal* se selecciona para el funcionamiento normal con el motor en la aplicación seleccionada.

[2] *Prueba de tarjeta de control* se selecciona si se desea controlar las entradas analógicas y digitales, las salidas digitales y analógicas y la tensión de control de +10 V.

Se requiere un conector de prueba con conexiones internas para esta prueba. Ajuste: salida analógica / digital a las entradas digitales 3, 4 y 5, y suministro de 10 V a la entrada analógica / digital 2.

[3] *Inicialización* se selecciona si se desea restablecer los ajustes de fábrica de la unidad sin reiniciar los parámetros

500, 501 y 600-605. La inicialización se activa después de la puesta en marcha.

621 Placa de características: tipo FC**Valor:**

Depende de la unidad.

Función:

Los datos clave de la unidad pueden leerse mediante la pantalla o el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

Tipo indica el tamaño de la unidad y la función básica relacionada.

624 Placa de características: n.º de versión del software**Valor:**

Depende de la unidad.

Función:

Los datos clave de la unidad pueden leerse mediante la pantalla o el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

Versión de software indica el número de versión.

625 Placa de características: N de identificación de LCP**Valor:**

Depende de la unidad

Función:

Los datos clave de la unidad pueden leerse en el display o mediante el puerto de comunicación serie. Por ejemplo: ID 1.42 2 kB.

626 Placa de características: n.º de identificación de la base de datos**Valor:**

Depende de la unidad.

Función:

Los datos clave de la unidad pueden leerse mediante la pantalla o el puerto de comunicación en serie.

628 Placa de características: tipo de opción de aplicación**Valor:****Función:**

Los datos clave de la unidad pueden leerse mediante la pantalla o el puerto de comunicación en serie.

630 Placa de características: n.º de pedido de tipo de opción de comunicación**Valor:**

Función:

Los datos clave de la unidad pueden leerse mediante la pantalla o el puerto de comunicación en serie.

632 Identificación de software BMC
Valor:
Función:

Los datos clave de la unidad pueden leerse mediante la pantalla o el puerto de comunicación en serie.

633 Identificación de base de datos del motor
Valor:
Función:

Los datos clave de la unidad pueden leerse mediante la pantalla o el puerto de comunicación en serie.

634 Identificación de unidad para comunicación
Valor:
Función:

Los datos clave de la unidad pueden leerse mediante la pantalla o el puerto de comunicación en serie.

635 N.º de componente de software
Valor:
Función:

Los datos clave de la unidad pueden leerse mediante la pantalla o el puerto de comunicación en serie.

678 Tarjeta de control de configuración
Valor:

- | | |
|---|-----|
| Versión estándar (VERSIÓN ESTÁNDAR) | [1] |
| Profibus versión 3 Mbaudios
(PROFIBUS VER. 3 MB) | [2] |
| Profibus versión 12 Mbaudios
(PROFIBUS VER. 12 MB) | [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 puede conseguir. Esto significa que las tarjetas de control solo pueden bajar a una versión de menor rendimiento.

4 Información sobre FCM 300

4.1 Condiciones especiales

4.1.1 Aislamiento galvánico (PELV)

PELV ofrece protección mediante una tensión muy baja. Se considera garantizada la protección contra descargas eléctricas cuando todos los dispositivos conectados son del tipo PELV y se ha realizado la instalación como se describe en los reglamentos locales y nacionales sobre equipos PELV suministrados.

En la serie FCM 300, todos los terminales de control se suministran para conectarlos a una tensión muy baja (PELV).

El aislamiento galvánico (garantizado) se consigue cumpliendo los requisitos relativos a un mayor aislamiento y proporcionando las distancias necesarias en los circuitos. Estos requisitos se describen en la norma EN 50178 .

Los componentes que forman el aislamiento eléctrico, según se explica a continuación, también cumplen todos los requisitos relativos al aislamiento y a la prueba correspondiente descrita en la norma EN 50178.

El aislamiento galvánico puede mostrarse en los tres lugares indicados (consulte *Ilustración 4.1*).

- Fuente de alimentación (SMPS), incl. aislamiento de señal de U_{CC} , indicando la tensión de corriente intermedia.
- Accionamiento de puerta que activa los IGBT (optoacopladores).
- Transductores de corriente (optoacopladores).

4.1.2 Corriente de fuga a tierra

La corriente de fuga a tierra está causada, principalmente, por la capacitancia entre las fases del motor y el bastidor del mismo. El filtro RFI contribuye a una corriente de fuga adicional, ya que el circuito del filtro se conecta a tierra mediante condensadores.

El tamaño de la corriente de fuga a tierra depende de los siguientes factores, en este orden de prioridad:

1. Frecuencia de conmutación
2. Conexión a tierra del motor o no en su instalación

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).

AVISO!

Los FCM 305-375 tienen todas corrientes de fuga >3,5 mA, aproximadamente de 4 a 20 mA. Varía con las frecuencias de conmutación dentro del intervalo dado.

Esto significa que debe establecerse una conexión a tierra reforzada si hay que cumplir con la norma EN 50178. No deben utilizarse nunca relés ELCB (Disyuntor de fuga a tierra), también denominados RCD (Dispositivo de corriente residual), que no sean adecuados para corrientes de fallo CC (tipo A).

Si se utilizan RCD, deben ser:

- Adecuados para la protección de equipos con corriente CC en la corriente de fallo (rectificador trifásico).
- Adecuados para el arranque con una reducida corriente de carga a tierra.
- Adecuados para una corriente de fuga alta.

Esto significa que se puede utilizar el FCM 300 en RCD de tipo B:

Los dispositivos de corriente residual (RCD) de tipo B tienen una tolerancia de nivel de desconexión. Por lo tanto, es aconsejable utilizar un RCD cuya corriente de fuga máxima para el FCM (véase arriba, 20 mA) sea inferior a 1/3 del nivel de desconexión para el RCD. Esto significa que el nivel de desconexión para el RCD tendrá que ser 60 mA o superior, es decir, se puede utilizar un RCD de tipo B con un nivel de desconexión de 100 mA para la protección.

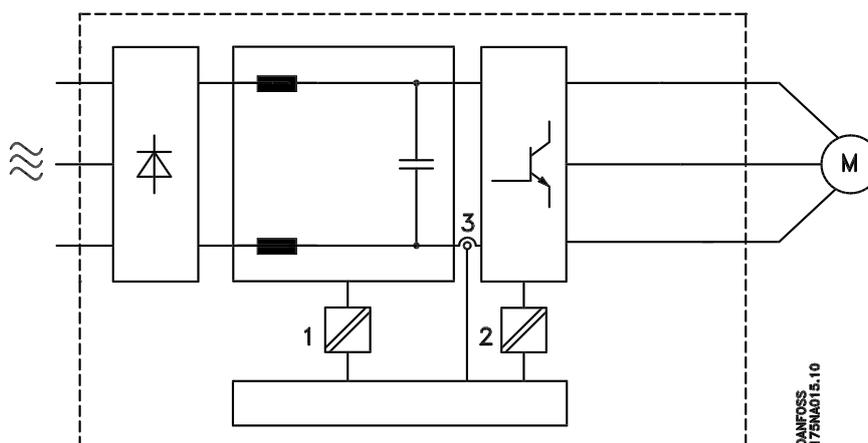


Ilustración 4.1 Aislamiento galvánico

4.1.3 Condiciones de funcionamiento extremas

Sobretensión generada por el motor

La tensión en el circuito intermedio aumenta cuando el motor actúa como generador. Esto ocurre en dos casos:

- Si la carga arrastra el motor (a una frecuencia de salida constante del convertidor de frecuencia), es decir, la carga genera energía.
- Si el momento de inercia es alto durante la desaceleración («rampa de desaceleración»), la carga es baja y/o el tiempo de desaceleración es demasiado corto para que la energía se disipe en el convertidor VLT, el motor y la instalación.

La unidad de control intenta corregir la rampa, si es posible.

El inversor se apaga para proteger a los transistores y condensadores del circuito intermedio, cuando se alcanza un determinado nivel de tensión.

Corte de red

Durante un corte de red, la serie FCM 300 sigue funcionando hasta que la tensión del circuito intermedio desciende por debajo del nivel de parada mínimo. Generalmente, este nivel es un 15% menos que la tensión de alimentación nominal más baja de la serie FCM 300.

El tiempo que transcurre antes de que se pare el inversor depende de la tensión de red antes del corte de alimentación y de la carga del motor.

Sobrecarga estática

Cuando la serie FCM 300 se sobrecarga (se alcanza el límite de corriente en el parámetro 221), los controles

reducen la frecuencia de salida en un intento de reducir la carga.

Si la sobrecarga es excesiva, puede darse una corriente que desconecte el motor FC después de aproximadamente 1,5 s.

4.1.4 Ruido acústico

A continuación, se indican los valores característicos medidos a una distancia de 1 m de la unidad a plena carga:

	2 polos	4 polos
FCM 305		54 dB(A)
FCM 311		58 dB(A)
FCM 315		59 dB(A)
FCM 322		58 dB(A)
FCM 330		61 dB(A)
FCM 340	62 dB(A)	63 dB(A)
FCM 355	64 dB(A)	60 dB(A)
FCM 375		61 dB(A)

Tabla 4.1

4.1.5 Equilibrio

La unidad FCM 300 posee un equilibrado de clase R, según lo especificado en la norma ISO8821 (equilibrado reducido). Para aplicaciones críticas, especialmente a alta velocidad (>4.000 RPM), puede que sea necesario un equilibrado especial (clase S).

4.1.6 Protección térmica y reducción de potencia

Los motores de la serie FCM 300 están protegidos térmicamente, si se sobrepasan sus límites. A altas temperaturas, la frecuencia de conmutación se puede reducir gradualmente hasta 2 kHz y, a la postre, el motor se desconectará.

AVISO!

La combinación de una frecuencia de conmutación alta y la falta de refrigeración por ventilador podría causar daños en la unidad.

4.1.7 Reducción de potencia en función de la temperatura ambiente

La temperatura ambiente ($T_{AMB, MÁX.}$) es la máxima permitida. La media ($T_{AMB, AVG}$) medida a lo largo de 24 horas debe ser al menos 5 °C inferior.

Si la serie FCM 300 se maneja a temperaturas superiores a 40 °C, es necesario reducir la corriente de salida constante.

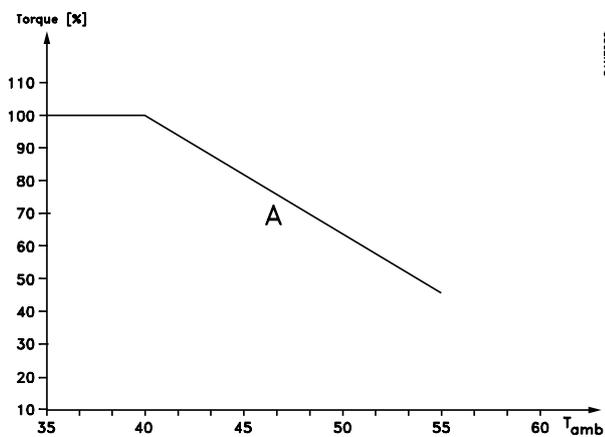


Ilustración 4.2

4.1.8 Reducción de potencia en función de la presión atmosférica

En altitudes superiores a 2 km, póngase en contacto con Danfoss en relación con PELV.

A una altitud inferior a 1000 m, no es necesario reducir la potencia.

A una altitud superior a 1000 m, es necesario reducir la temperatura ambiente (T_{AMB}) o la corriente de salida máx. ($I_{VLT, MÁX.}$) de acuerdo con el siguiente gráfico:

1. Reducción de la corriente de salida en relación con la altitud a $T_{AMB} = \text{máx. } 40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
2. Reducción de la T_{AMB} máx. frente a la altitud al 100% de la corriente de salida.

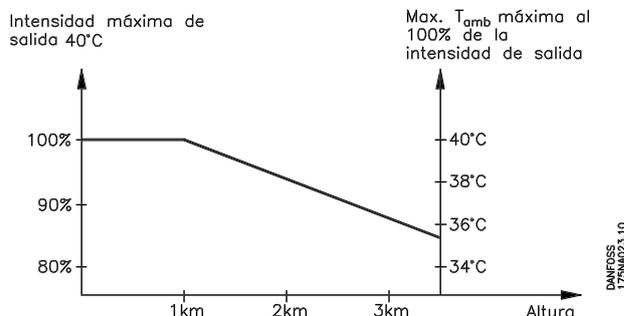


Ilustración 4.3

4.1.9 Reducción de potencia en función del funcionamiento a velocidad lenta

Cuando una bomba centrífuga o un ventilador se controlan con un motor FC, no es necesario reducir la salida a baja velocidad, porque la característica de carga de las bombas centrífugas y ventiladores garantiza automáticamente la reducción necesaria.

Debe reducirse la potencia de los motores FC que ejecutan aplicaciones de par de carga constante a baja velocidad continuamente (consulte Ilustración 4.4) o utilizarse un ventilador separado (opción de enfriamiento del motor 2).

El par nominal (100%) puede conseguirse durante 15 minutos, como máximo, en un ciclo útil de trabajo de hasta el 25% a baja velocidad.

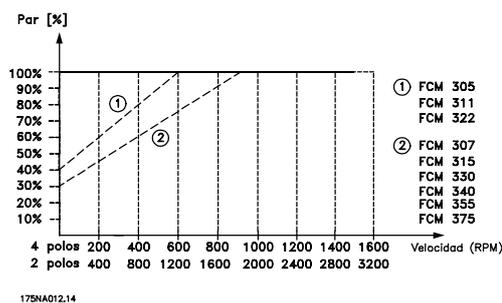


Ilustración 4.4 Reducción de potencia debido a funcionamiento a velocidad lenta

4.1.10 Reducción de potencia por alta frecuencia de conmutación

El motor de la serie FCM 300 puede utilizar dos esquemas PWM distintos: SFAVM y 60° AVM. El ajuste de fábrica es SFAVM. El esquema PWM puede modificarse en el parámetro 446. Con una velocidad inferior a 25 Hz, el motor de la serie FCM 300 cambia automáticamente a SFAVM.

El ajuste de fábrica de la frecuencia de conmutación es 4000 Hz. Puede cambiarse entre 2 y 14 kHz en el parámetro 411.

Una frecuencia de conmutación más alta produce un funcionamiento más silencioso, aunque también pérdidas mayores en los componentes electrónicos del motor FC, por lo que puede ser necesaria la reducción de potencia correspondiente.

Consulte *Ilustración 4.5*

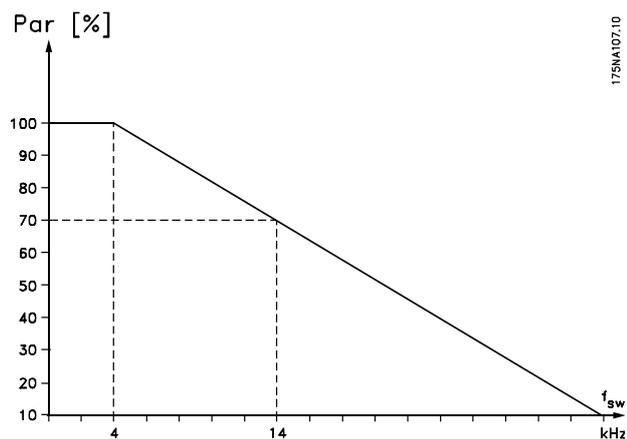


Ilustración 4.5 Características de par

4.1.11 Vibración y golpe

La serie FCM 300 se ha probado según un procedimiento basado en los siguientes estándares:

CEI 60068-2-6:	Vibración (sinusoidal) – 1970
CEI 60068-2-34:	Vibración aleatoria de banda ancha, requisitos generales
CEI 60068-2-35:	Vibración aleatoria de banda ancha, reproducibilidad alta
CEI 60068-2-36:	Vibración aleatoria de banda ancha, reproducibilidad media

Tabla 4.2

La serie FCM 300 cumple los requisitos relativos a las condiciones de los estándares mencionados previamente.

4.1.12 Humedad atmosférica

La serie FCM 300 ha sido diseñada para cumplir las normas CEI 60068-2 3, EN 50178 artículo 9.4.2.2 / DIN 40040, clase E, a 40 °C.

Calor humidificado cíclico de acuerdo con la norma CEI 60068-2-30, 40 °C.

4.1.13 Norma UL

La serie FCM 300 está aprobada por UL. Consulte 2.1.2 *Datos técnicos generales* para conocer el uso correcto de los fusibles previos.

4.1.14 Rendimiento

Rendimiento de los convertidores de frecuencia (η_{VLT})

La carga del convertidor de frecuencia apenas influye en su rendimiento. En general, el rendimiento es el mismo a la frecuencia nominal del motor $f_{M,N}$, tanto si el motor suministra el 100% del par nominal en el eje o solo el 75%, es decir, en caso de 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 disminuye un poco si la frecuencia de conmutación se ajusta en un valor superior a 5 kHz. El rendimiento también se reducirá ligeramente a una tensión de red de 480 V.

Eficiencia del motor (η_{MOTOR})

El motor del FCM 300 se ha diseñado conforme a IE2 y se ha probado de conformidad con CEI 60034-1.

El rendimiento de un motor conectado al convertidor de frecuencia depende del nivel de magnetización. Con unos datos optimizados, el rendimiento es el mismo que si funcionase conectado a la red. En un intervalo del 75 al 100% del par nominal, el rendimiento del motor es prácticamente constante, tanto cuando lo controla el convertidor de frecuencia como cuando funciona directamente con tensión de red. La influencia de la frecuencia de conmutación sobre el rendimiento es mínima.

Rendimiento del sistema ($\eta_{SISTEMA}$)

Para calcular el rendimiento del sistema (FCM), el rendimiento del convertidor de frecuencia (η_{VLT}) se multiplica por el rendimiento del motor (η_{MOTOR}): $\eta_{SISTEMA} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$

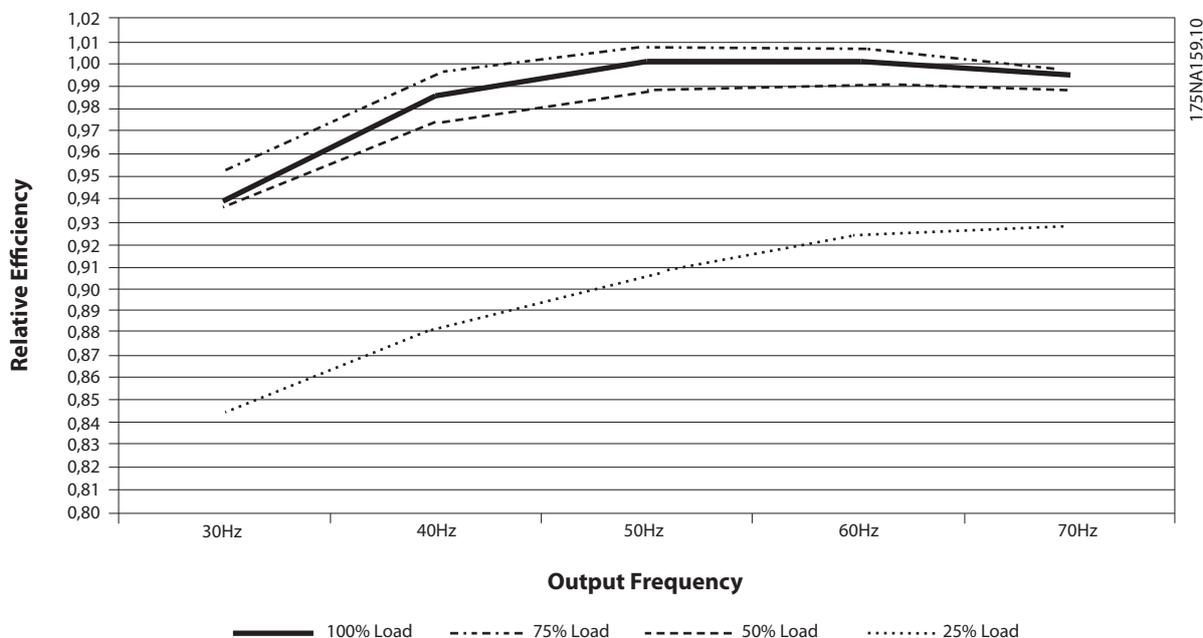


Ilustración 4.6 Curvas de rendimiento típico

El cálculo de rendimiento del FCM 300 estima el rendimiento del FCM #300 a diferentes cargas basándose en *Ilustración 4.6*. El factor en este gráfico debe multiplicarse por el factor de rendimiento específico indicado en las tablas de especificaciones.

Ejemplo: Supongamos un FCM 375 al 25% de su carga a una velocidad de 30 Hz. El gráfico muestra 0,845 (el rendimiento nominal para un convertidor de frecuencia FCM 375 es de 0,876).

El rendimiento real del FCM 300 será: $0,845 \times 0,876 = 0,74$ a velocidad (30 Hz) y carga (25%) parciales.

4.1.15 Interferencia de alimentación de red / Armónicos

Un motor FC acepta una corriente no sinusoidal de la red eléctrica, que aumenta la corriente de entrada I_{RMS} . Una corriente no sinusoidal se transforma mediante un análisis Fourier y se divide en corrientes sinusoidales con diferentes frecuencias, es decir, corrientes armónicas diferentes I_N con 50 Hz como frecuencia básica:

Corrientes armónicas	I_1	I_5	I_7	I_{11}
----------------------	-------	-------	-------	----------

Hz	50 Hz	250 Hz	350 Hz	550 Hz
I_n/I_1 [%]	100%	44%	29%	8%

Tabla 4.3

Los armónicos no afectan directamente al consumo eléctrico, 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.

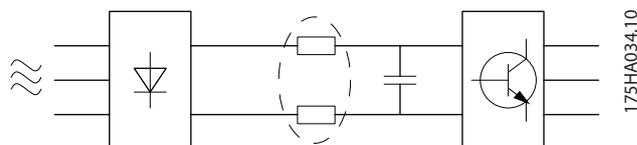


Ilustración 4.7

Para asegurar corrientes armónicas bajas, FCM 300 tiene bobinas en el circuito intermedio de serie. THD (corriente) $\leq 54\%$

La distorsión de la tensión en la alimentación de la red depende de la magnitud de las corrientes armónicas multiplicada por la impedancia interna de la red para la frecuencia dada. La distorsión de tensión total THD se calcula según los distintos armónicos de tensión usando la siguiente fórmula:

$$\text{THD} = \frac{U_1}{\sqrt{U_2^2 + \dots + U_n^2}} (\%)$$

4.1.16 Factor de potencia

El factor de potencia es la relación entre I_1 e I_{RMS} .

El factor de potencia para el control trifásico

$$= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos \varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{\text{RMS}}}$$

$$\text{Power factor} = \frac{I_1 \times \cos \varphi_1}{I_{\text{RMS}}} = \frac{I_1}{I_{\text{RMS}}} \approx 0.9 \text{ since } \cos \varphi = 1$$

El factor de potencia indica la carga que impone el motor FC 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.

$$I_{\text{RMS}} = \sqrt{I_1^2 + I_5^2 + I_7^2 + \dots + I_n^2}$$

4.1.17 ¿Qué es la marca CE?

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

4.1.18 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. Un convertidor de frecuencia funciona primordialmente con electricidad y el motor siempre se conecta a otras máquinas, por lo que no le afecta esta directiva. Sin embargo, si se suministra un motor FC para usarlo en una máquina, proporcionamos información sobre

los aspectos de seguridad relativos a dicho motor. Lo hacemos mediante una declaración del fabricante.

4.1.19 Directiva de baja tensión (73/23/CEE)

Los convertidores de frecuencia deben contar con la marca CE según la directiva sobre baja tensión. Esta directiva se aplica a todos los equipos y aparatos eléctricos utilizados en el intervalo de tensión de 50-1000 V CA y 75-1500 V CC.

4.1.20 Directiva CEM (89/336/CEE)

CEM son las siglas 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 CEM entró en vigor el 1 de enero de 1996. Distingue entre componentes, aparatos, sistemas e instalaciones.

4.1.21 Situaciones cubiertas

La directriz de la UE «Guidelines on the Application of Council Directive 89/336/EEC» (directrices para la aplicación de la Directiva del Consejo 89/336/CEE) describe tres situaciones típicas de utilización de un motor FC. En cada una de ellas, se explica si la situación en cuestión está sujeta a la directiva sobre CEM y debe contar con la marca CE.

1. El motor FC se vende directamente al usuario final. Por ejemplo, el motor FC se vende en el mercado nacional. El consumidor final es un ciudadano sin una formación especial. Instala el motor FC personalmente, por ejemplo, en una máquina que usa como pasatiempo o en un electrodoméstico. En este caso, el motor FC debe contar con la marca CE según la directiva sobre CEM.
2. El motor FC se vende para instalarlo en una planta, construida por profesionales del sector correspondiente. Por ejemplo, puede tratarse de una instalación de producción o de calefacción / ventilación, diseñada e instalada por profesionales. En este caso, ni el motor FC ni la instalación terminada necesitan contar con la marca CE según la directiva sobre CEM. Sin embargo, la unidad debe cumplir con los requisitos básicos de compatibilidad electromagnética establecidos en la directiva. El instalador puede garantizar este aspecto utilizando componentes, aparatos y sistemas con la marca CE, según la directiva sobre CEM.

3. El motor FC se vende como parte de un sistema completo que se comercializa como una sola unidad. Podría tratarse, por ejemplo, de un sistema de aire acondicionado. El sistema completo debe contar con la marca CE según la directiva sobre CEM. El fabricante del sistema puede garantizar la marca CE según la directiva sobre CEM, ya sea utilizando componentes con la marca CE, o bien realizando pruebas de CEM del sistema. Si decide utilizar únicamente componentes con la marca CE, no está obligado a probar todo el sistema.

4.1.22 Motores de la serie FCM 300 de Danfoss y marca CE

La marca CE es una característica positiva cuando se emplea para su propósito original, es decir, facilitar la comercialización en la UE y la AELC.

Sin embargo, la marca CE puede abarcar muchas especificaciones diferentes. Esto implica que hay que comprobar lo que cubre una determinada marca CE.

Las especificaciones abarcadas pueden, de hecho, ser muy diferentes. Esta es la razón por la que la marca CE puede dar a los instaladores una falsa impresión de seguridad, cuando utilizan un motor FC como componente de un sistema o un aparato.

Danfoss asigna la marca CE a los VLT® DriveMotors según la directiva sobre baja tensión. Ello significa que, siempre que el motor FC se instale correctamente, Danfoss garantiza que cumple con la directiva. Danfoss emite una declaración de conformidad para hacer constar que la marca CE cumple la directiva sobre baja tensión.

La marca CE se aplica a la directiva sobre CEM, con la condición de que se sigan las instrucciones del Manual de funcionamiento para la instalación y el filtrado correctos en cuanto a CEM. Sobre esta base, se emite una declaración de conformidad con la directiva sobre CEM.

La Guía rápida proporciona instrucciones detalladas de instalación para asegurar que su instalación es correcta en cuanto a compatibilidad electromagnética. Además, Danfoss especifica las normas que cumple el producto de que se trate.

Danfoss ofrece los filtros que se mencionan en las especificaciones y está a su disposición para proporcionar otros tipos de asistencia que le ayuden a obtener el mejor resultado posible en cuanto a compatibilidad electromagnética.

4.1.23 Conformidad con la Directiva sobre compatibilidad electromagnética 89/336/CEE

En la mayoría de los casos, los profesionales del sector utilizan el VLT DriveMotor como un complejo componente que forma parte de un aparato, sistema o instalación más amplios. Debe señalarse que la responsabilidad sobre las propiedades finales en cuanto a CEM del aparato, sistema o instalación corresponde al instalador. Como ayuda al instalador, Danfoss ha preparado unas directrices de instalación en cuanto a compatibilidad electromagnética para el sistema de accionamiento. Las normas y niveles de prueba establecidos para sistemas de accionamiento se cumplirán, siempre que se hayan seguido las instrucciones para la instalación correcta en cuanto a CEM.

4.1.24 Normas CEM

AVISO!

- **Todas las especificaciones de CEM se indican con los ajustes de fábrica.**
- **Máxima frecuencia de conmutación de 4 kHz.**
- **Deben utilizarse cables de datos / control apantallados como medida de protección contra sobretensiones.**
- **El motor FC debe estar conectado a tierra para cumplir los estándares.**
- **Impedancia de línea máxima / mínima $Z_{MÁX.} = 0,24 + j0,15 \Omega$; $Z_{MÍN.} = 0 + j0 \Omega$ (ranuras de conmutación EN 61800-3)**

Estándares generales

Los estándares generales se indican en la directiva sobre compatibilidad electromagnética (89/336/CEE).

El motor FC cumple con:

EN 61000-6-3¹⁾, EN 61000-6-1.

Entornos residenciales, comerciales y de industria ligera.

EN 61000-6-2, EN 61000-6-4.

Entorno industrial.

¹⁾Los niveles de emisión estipulados en la norma EN 61000-6-3 únicamente los cumplen los motores FC con filtro opcional de clase B-1.

Además, el motor FC cumple con: DIN VDE 0160/1990²⁾

²⁾«Protección contra sobretensión 7.3.1., clase 1»

Estándares del producto

Los estándares del producto están estipulados en EN 61800-3 (CEI 61800-3).

El motor FC cumple con:

*EN 61800-3, distribución no restringida*³⁾.

EN 61800-3, distribución restringida.

³⁾ Los niveles de emisión indicados en la distribución no restringida de EN 61800-3 solo se cumplen en motores FC con filtro de clase B-1.

Estándares básicos, emisiones

- *EN 55011*: Límites y métodos de medición de características de perturbaciones radioeléctricas de equipos de radiofrecuencia industriales, científicos y médicos (ISM).
- *EN 55022*: Límites y métodos de medición de características de perturbaciones radioeléctricas de equipos de tecnología de la información.
- *EN 61000-3-2*: Límites para las emisiones de corriente armónica (corriente de entrada del equipo ≥ 16 A)
- *EN 61000-3-4*: Límites para las emisiones de corriente armónica (corriente de entrada del equipo ≤ 16 A)

Estándares básicos, inmunidad

- *EN 61000-2-4 (CEI 61000-2-4)*: Niveles de compatibilidad
Simulación de fluctuaciones de tensión y frecuencia, ranuras de conmutación y armónicos en la red de alimentación.
- *EN 61000-4-2 (CEI 61000-4-2)*: Descarga electrostática (ESD)
Simulación de descargas electrostáticas.
- *EN 61000-4-4 (CEI 61000-4-4)*: Transitorios rápidos, descarga 5/ 50 nS
Simulación de transitorios procedentes de conmutación de contactores, relés o dispositivos similares.
- *EN 61000-4-5 (CEI 61000-4-5)*: Sobretensiones 1,2/ 50 μ S.
Simulación de transitorios procedentes de, por ejemplo, rayos que caen en instalaciones cercanas.
- *EN 61000-4-3 (CEI 61000-4-3)*: Campo electromagnético de radiofrecuencia.
Amplitud modulada.
Simulación de interferencias procedentes de equipos de transmisión por radio.
- *EN 61000-4-6 (CEI 61000-4-6)*:

RF modo común.

Simulación del efecto del equipo transmisor de radio conectado a cables de conexión.

- *ENV 50204*:
Campo electromagnético de radiofrecuencia.
Impulsos modulados.
Simulación de interferencias procedentes de teléfonos móviles GSM.

Aspectos generales de las emisiones con CEM

Para la protección contra altas frecuencias, el cable apantallado utilizado para PROFIBUS, bus estándar, cables de control e interfaz de señal debe estar, en general, conectado a ambos extremos del alojamiento.

Aspectos generales sobre inmunidad CEM

Si surgen problemas con interferencias de baja frecuencia (lazos de tierra), el cable apantallado utilizado para PROFIBUS, bus estándar, cables de control e interfaz de señal puede dejarse abierto por un extremo.

4.1.25 Entornos agresivos

En común con todos los equipos electrónicos, un convertidor de frecuencia VLT contiene un gran número de componentes mecánicos y electrónicos, todos los cuales son vulnerables a los efectos ambientales en algún grado.

⚠️ ADVERTENCIA

Por lo tanto, el convertidor de frecuencia VLT no debe instalarse en lugares en los que haya líquidos, partículas o gases en suspensión capaces de afectar y dañar a los componentes electrónicos. Si no se toman las medidas de protección necesarias, aumenta el riesgo de que se produzcan obturaciones, lo que reduciría la vida útil del convertidor.

El aire puede transportar líquidos que se condensan en el interior del convertidor de frecuencia VLT. Además, los líquidos pueden provocar la corrosión de componentes y de piezas metálicas.

El vapor, la grasa y el agua salada pueden ocasionar la corrosión de componentes y de piezas metálicas. En dichos ambientes, se recomienda instalar un equipo con alojamiento de clase \geq IP54.

En ambientes de temperatura y humedad elevadas, la presencia de gases corrosivos, como los compuestos de cloro, nitrógeno y azufre, originará procesos químicos en los componentes del convertidor. Dichas reacciones químicas afectarán a los componentes electrónicos y los dañarán con rapidez.

AVISO!

La instalación de los convertidores de frecuencia VLT en entornos agresivos aumentará el riesgo de parada del sistema y, además, reducirá considerablemente la vida del convertidor.

Antes de instalar el convertidor de frecuencia VLT, se debe comprobar si el aire del lugar en que se va a montar contiene líquidos, partículas o gases en suspensión. Para ello, es necesario observar las instalaciones existentes en este entorno. Signos habituales de líquidos dañinos en el aire son la existencia de agua o aceite en las piezas metálicas o su corrosión.

Los niveles excesivos de partículas de polvo suelen encontrarse en los armarios de instalación y en las instalaciones eléctricas existentes.

Un indicador de la presencia de gases corrosivos transmitidos por el aire es el ennegrecimiento de los

conductos de cobre y los extremos de los cables de las instalaciones existentes.

4.2.1 Lista de advertencias y alarmas

La tabla indica las distintas advertencias y alarmas, y también si el fallo bloquea el motor FC. Tras una desconexión bloqueada, hay que cortar el suministro eléctrico y corregir el problema. Vuelva a conectar la alimentación de red y restablezca el motor FC antes de recomenzar. Cuando se pone una cruz en Advertencia y en Alarma, una advertencia precede a la alarma. También indica que existe la posibilidad de programar si un determinado fallo debe producir una advertencia o una alarma. Después de una desconexión, la alarma y la advertencia parpadearán, pero en cuanto se suprima el fallo solo parpadeará la alarma. Después del reinicio, el motor FC estará preparado para su funcionamiento.

4

N.º	Descripción	advertencia	Alarma por desconexión	Bloqueo por alarma
2	Fallo de cero activo (ERROR CERO ACTIVO)	X	X	
4	Pérdida de fase (PÉRDIDA FASE DE RED)	X	X	X
5	Advertencia de tensión alta (TENSIÓN DE ENLACE CC ALTA)	X		
6	Advertencia de tensión baja (TENSIÓN DE ENLACE CC BAJA)	X		
7	Sobretensión (SOBRET. DE ENLACE CC)		X	X
8	Subtensión (SUBT. DE ENLACE CC)		X	
9	Sobrecarga del inversor (TIEMPO DEL INVERSOR)	X	X	
11	Termistor del motor (TERMISTOR DEL MOTOR)		X	
12	Límite de par (LÍMITE DE PAR)	X		
13	Sobrecorriente (SOBRECORRIENTE)		X	X
14	Fallo de conexión a tierra (FALLO DE CONEXIÓN A TIERRA)		X	X
15	Fallo de alimentación (FALLO MODO CONMUT.)		X	X
16	Cortocircuito (CORTOCIRCUITO DE CORR.)		X	X
17	Tiempo límite de bus estándar (TIEMPO LÍMITE BUS EST.)	X	X	
18	Tiempo límite de bus HPFB (TIEMPO LÍMITE HPFB)	X	X	
33	Fuera del intervalo de frecuencia (FUERA INTERV. FREC. / LÍM. GIRO)	X		
34	Error de HPFB (ALARMA HPFB)	X	X	
35	Fallo en la carga de arranque (FALLO EN LA CARGA DE ARRANQUE)		X	X
36	Sobretemperatura (SOBRETENPERATURA)	X	X	
37	Error interno (ERROR INTERNO)		X	X

Tabla 4.4 Advertencias y alarmas

4.2.2 ¿Si el motor no arranca?

Es posible que el LCP se haya configurado para parada local. Si es así, el motor no arranca cuando se desconecta el LCP. Para que el motor arranque, hay que conectar un LCP; no hay otra forma de hacerlo, y el software de configuración MCT 10 no le indicará qué es lo que no funciona bien ni lo que debe hacer. Así pues, si tiene problemas, siga el procedimiento siguiente:

⚠️ ADVERTENCIA

Advertencia:

Debe tener especial precaución al utilizar la unidad con la tapa abierta.

Verde	Amarillo	Rojo	Acción
LED 302	LED 301	LED 300	
DESACTIVADO	DESACTIVADO	DESACTIVADO	Aplicar potencia
ACTIVADO	DESACTIVADO	DESACTIVADO	Aplicar una señal de arranque y de referencia
ACTIVADO	DESACTIVADO	ACTIVADO	Aplicar y quitar la señal de reinicio
ACTIVADO	ACTIVADO	ACTIVADO	Apagar la alimentación eléctrica hasta que todos los LED se apaguen

Para obtener más información, consulte la Configuración rápida, MG03FYYY.

Tabla 4.5

1. Asegúrese de que no se ha cambiado ningún parámetro desde el estado inicial de entrega (ajustes de fábrica). Utilice el panel de control local o el puerto de serie para reiniciar los ajustes de fábrica. Compruebe que el parámetro 002 está configurado para su uso remoto (si no es así, el LED amarillo 301 parpadeará lentamente).
2. Asegúrese de que no se ha emitido ningún comando STOP mediante el teclado del panel de control opcional (parada local, LED 301 amarillo parpadea lentamente*). La orden STOP emitida desde el panel de control solo se puede reiniciar mediante el botón START de este panel.
3. Compruebe que los LED se pueden ver por un orificio dentro de la cubierta aislante (consulte *Ilustración 2.2*) y siga la tabla.

*) según el software versión 2.12

Problemas de comunicación en serie Si la dirección de bus se define en un valor alto, quizás la comunicación parezca imposible, si el maestro no explora esta dirección. La función de ajuste de fábrica no sirve para reiniciar el ajuste de fábrica de la dirección.

4.2.3 Advertencias

La pantalla parpadea entre estado normal y advertencia. Las advertencias se muestran en la primera y segunda líneas de la pantalla. Consulte el ejemplo *Ilustración 4.8*:

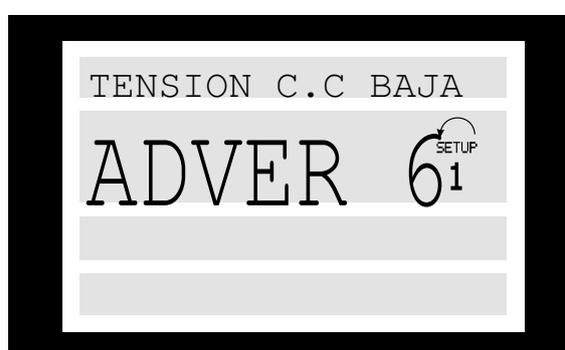


Ilustración 4.8 ADV. LCP 6

175NA117.10

Mensajes de alarma

La alarma aparece en la segunda y tercera líneas de la pantalla; consulte el ejemplo *Ilustración 4.9*:



Ilustración 4.9 ALARMA LCP: 12

175NA118.10

ADVERTENCIA / ALARMA 2
Fallo de cero activo (ERROR DE CERO ACTIVO):

La señal de corriente del terminal 1 es menor del 50% del valor ajustado en el parámetro 336 *Terminal 1, escalado mín.*

ADVERTENCIA / ALARMA 4
Pérdida de fase (PÉRDIDA FASE DE RED):

Falta una fase en el lado de alimentación. Revise la tensión de alimentación al motor FC.

ADVERTENCIA 5
Advertencia de tensión alta (TENSIÓN DE ENLACE CC ALTA):

La tensión del circuito intermedio (CC) es superior al límite de sobretensión del sistema de control; consulte *Tabla 4.6*. El motor FC aún está activo.

ADVERTENCIA 6
Advertencia de tensión baja (TENSIÓN DE ENLACE CC BAJA):

La tensión del circuito intermedio (CC) está por debajo del límite de subtensión del sistema de control, consulte *Tabla 4.6*. El motor FC aún está activo.

ALARMA 7
Sobretensión (SOBRET. DE ENLACE CC):

Si la tensión del circuito intermedio (CC) supera el límite de sobretensión del inversor (consulte *Tabla 4.6*), el motor FC se desconecta. Además, la pantalla indicará la tensión.

ALARMA 8
Subtensión (SUBT. DE ENLACE CC):

Si la tensión del circuito intermedio (CC) disminuye por debajo del límite de tensión mínima del inversor (consulte *Tabla 4.6*), el motor FC se desconectará después de 3-28 s, en función de la unidad. Además, la pantalla indicará la tensión. Compruebe si la tensión de alimentación es la del motor FC; consulte *2.1.2 Datos técnicos generales*.

ADVERTENCIA / ALARMA 9
Sobrecarga del inversor (TIEMPO INVERSOR):

La protección térmica electrónica del inversor indica que el motor FC está a punto de desconectarse, debido a una sobrecarga (corriente demasiado alta durante demasiado tiempo). El contador de la protección térmica y electrónica del inversor emite una advertencia al 95% y se desconecta al 100 % con una alarma. El motor FC no se puede reiniciar hasta que el contador esté por debajo del 90 %.

Serie de motores FC	3 x 380-480 V [V CC]
Subtensión	410
Advertencia de baja tensión	440
Advertencia de alta tensión	760
Sobretensión	760*
* 760 V en 5 s u 800 V de manera inmediata.	
Las tensiones indicadas son las del circuito intermedio del motor FC.	

Tabla 4.6 Límites de desconexión / alarma / advertencia

ALARMA 11
Termistor del motor (TERMISTOR MOTOR):

Si hay un termistor instalado y el parámetro 128 está ajustado en *[1] Activar*, el motor FC se desconectará si alcanza una temperatura excesiva.

ADVERTENCIA 12
Límite de corriente (LÍMITE CORRIENTE):

La corriente es superior al valor del parámetro 221 (con el motor en funcionamiento).

ALARMA 13
Sobrecorriente (SOBRECORRIENTE):

Se ha superado el límite de corriente pico del inversor (aprox. 230% de la corriente nominal). El motor FC se desconectará y dará una alarma.

Desconecte el motor FC y compruebe si puede girarse el eje del mismo.

AVISO!

Esta alarma podría aparecer si se producen cambios de carga.

ALARMA: 14
Fallo de conexión a tierra (FALLO DE CONEXIÓN A TIERRA):

Hay una descarga de las fases de salida a tierra, entre el inversor y el motor o en el motor.

ALARMA: 15
Fallo de alimentación (FALLO MODO CONMUT.):

Hay un fallo en la alimentación eléctrica del modo de conmutación (suministro interno de 24 V). Diríjase a su distribuidor de Danfoss.

ALARMA: 16
Cortocircuito (CORTOCIRCUITO CORR.):

Hay un cortocircuito en los terminales del motor o en el motor.

Diríjase a su distribuidor de Danfoss.

ALARMA: 17**Tiempo límite de bus estándar (TIEMPO LÍMITE BUS EST.)**

No hay comunicación al motor FC. La advertencia únicamente se activará cuando el parámetro 514 se haya ajustado en otro valor que no sea *DESACTIVADO*. Si el parámetro 514 se ha ajustado en *Parada y desconexión*, primero se dará la advertencia y después el motor desacelerará hasta que se desconecte, mientras se emite la alarma.

Podría incrementarse el valor del parámetro 513, Intervalo de tiempo de bus.

ADVERTENCIA / ALARMA 18**Tiempo límite de bus HPFB (TIEMPO LÍMITE BUS HPFB)**

No hay comunicación al motor FC. La advertencia solo se activará cuando el parámetro 804 se haya ajustado a otro valor que no sea *DESACTIVADO*. Si el parámetro 804 se ha ajustado en *Parada y desconexión*, primero se dará la advertencia y después el motor desacelerará hasta que se desconecte, mientras se emite la alarma.

Podría incrementarse el parámetro 803, *Tiempo límite de bus*.

ADVERTENCIA 33**Fuera del intervalo de frecuencia:**

Esta advertencia se activa si la frecuencia de salida ha llegado al parámetro 201 *Límite inferior de frecuencia de salida* o al parámetro 202 *Límite superior de frecuencia de salida*.

ADVERTENCIA / ALARMA 34**Error de HPFB (ALARMA HPFB):**

La comunicación Profibus no funciona correctamente.

ALARMA 35**Fallo en la carga de arranque (FALLO EN LA CARGA DE ARRANQUE):**

Esta advertencia se produce cuando la unidad se ha conectado demasiadas veces en 1 minuto.

ADVERTENCIA / ALARMA 36**Sobretemperatura (SOBRETENPERATURA):****ALARMA: 37****Error interno (ERROR INTERNO):**

Se ha producido un error en el SISTEMA. Diríjase a su distribuidor de Danfoss.

4.2.4 Código de advertencia, código de estado ampliado y código de alarma

El código de advertencia, de estado ampliado y de alarma se muestra en la pantalla en formato hexadecimal. Si hay más de una advertencia o alarma, se muestra la suma de todas ellas.

Los códigos de advertencia, de estado ampliado y de alarma también se pueden mostrar con el bus de serie en los parámetros 540, 541 y 538.

Bit (hex)	Código de advertencia (par. 540)
00000008	Tiempo límite de HPFB
00000010	Tiempo límite de bus estándar
00000040	Límite de corriente
00000200	Sobrecarga del inversor
00001000	Advertencia de baja tensión
00002000	Advertencia de alta tensión
00004000	Pérdida de fase
00010000	Advertencia de error de cero activo
00400000	Advertencia de límite de frec. de salida
00800000	Error de HPFB
40000000	Advertencia de suministro de 24 V
80000000	Temp. alta del inversor

Tabla 4.7

Bit (hex)	Código de estado ampliado (par. 541)
01	En rampa
04	Arrancar en sentido horario / antihorario
08	Enganche abajo
10	Enganche arriba
8000	Límite de frecuencia

Tabla 4.8

Bit (hex)	Código de alarma (par. 538)
00000002	Bloqueo por alarma
00000040	Tiempo límite de HPFB
00000080	Tiempo límite de bus estándar
00000100	Cortocircuito
00000200	Fallo de alimentación de 24 V
00000400	Fallo de conexión a tierra
00000800	Sobrecorriente
00004000	Termistor del motor
00008000	Sobrecarga del inversor
00010000	Subtensión
00020000	Sobretensión
00040000	Pérdida de fase
00080000	Error de cero activo
00100000	Sobretemperatura
02000000	Error de HPFB
08000000	Fallo en la carga de arranque
10000000	Error interno

Tabla 4.9

4.3 Lista de parámetros

N.º de parámetro	Función	Intervalo / número de ajustes / valor	Ajuste de fábrica	Tipo de dato	Índice de conv.
001	Idioma	6	Inglés	5	0
002	Control local / remoto	2	Control remoto	5	0
003	Referencia local		000,000	4	-3
004	Configuración activa	4	Configuración 1	5	0
005	Ajuste de programación	4	Ajuste activo	5	0
006	Copia de ajustes	4	Sin copiar	5	0
007	Copia con el LCP	4	Sin copiar	5	0
008	Escalado de pantalla de la frecuencia del motor		100	6	-2
009	Línea de pantalla 2	24	Frecuencia [Hz]	5	0
010	Línea de pantalla 1.1	24	Referencia [%]	5	0
011	Línea de pantalla 1.2	24	Corriente del motor [A]	5	0
012	Línea de pantalla 1.3	24	Potencia [kW]	5	0
013	Control / configuración local	5	Control digital LCP / par. 100	5	0
014	Parada local	2	Posible	5	0
015	Velocidad fija local	2	No es posible	5	0
016	Cambio de sentido local	2	No es posible	5	0
017	Reinicio de desconexión local	2	Posible	5	0
018	Bloqueo de parámetros	2	Desbloqueado	5	0
019	Estado de funcionamiento al arrancar, c. local	3	Parada forzada, usar ref. guardada	5	0

Tabla 4.10 Funciones para programar, controlar y supervisar mediante bus (PROFIBUS) o PC.

N.º de parámetro	Función	Intervalo / número de ajustes / valor	Ajuste de fábrica	Tipo de dato	Índice de conv.
100	Configuración	2	Velocidad, modo de lazo abierto	5	0
101	Características de par	4	Par constante	5	0
102	Potencia del motor	XX,XX kW, dep. de la unidad		6	1
103	Tensión del motor	XX,XX V, dep. de la unidad		6	0
104	Frecuencia del motor	XX,X Hz, dep. de la unidad		6	-1
105	Corriente del motor	XX,XX A, dep. de la unidad		7	-2
106	Velocidad nominal del motor	XX r/min, dep. de la unidad		6	0
117	Amortiguación de la resonancia	desactivado -100%	desactivado %	6	0
118	Desconexión de la amortiguación de la resonancia	0-200%	Dependiente del motor	5	0
126	Tiempo de frenado de CC	0,0(desactivado)-60,0 s	10,0 s	6	-1
127	Frecuencia de conexión del freno de CC	0,0 Hz-f _{MAX.}	0,0 Hz	6	-1
128	Protección térmica del motor	1	Sin protección	5	0
132	Tensión de frenado de CC	0-100%	0%	5	0
133	Tensión de arranque	0,00-100,00 V	Dependiente del motor	6	-2
134	Compensación de arranque	0.0-300.0%	100,0%	6	-1
135	Relación U/f	0,0-20,00 V / Hz	Dependiente del motor	6	-2
136	Compensación de deslizamiento	-500,0-+500,0%	100,0%	3	-1
137	Tensión de CC mantenida	0-100%	0%	5	0
138	Frecuencia de desconexión del freno	0,5-132 Hz	3,0 Hz	6	-1
139	Frecuencia de conexión del freno	0,5-132 Hz	3,0 Hz	6	-1
147	Ajuste del tipo de motor	dep. de la unidad	dep. de la unidad	5	0

Tabla 4.11 Funciones para programar, controlar y supervisar mediante bus (PROFIBUS) o PC.

Índice de conversión:

Este número se refiere a una cifra de conversión que se utiliza al escribir o leer mediante la comunicación en serie con un convertidor de frecuencia.

Véase 3.6.4 *Bytes de datos* en 3.6.1 *Bus de serie*

Tipo de dato:

«Tipo de dato» indica el tipo y la 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

Tabla 4.12

N.º de parámetro	Función	Intervalo / número de ajustes / valor	Ajuste de fábrica	Tipo de dato	Índice de conv.
200	Dirección de giro	3	Únicamente en sentido horario 0-132 Hz	5	0
201	Frecuencia de salida mín. (f _{MÍN.})	0,0 Hz-f _{MÁX.}	0,0 Hz	6	-1
202	Frecuencia de salida máx. (f _{MÁX.})	f _{MÍN.} -f _{INTERVALO}	f _{INTERVALO} (132 Hz)	6	-1
203	Intervalo de referencia / realimentación	Mín.-máx. / -máx.-+máx.	Mín.-máx.	5	0
204	Referencia mínima	-100 000,000-Ref _{MÁX.}	0,000	4	-3
205	Referencia máxima	Ref _{MÍN.} -100 000,000	50,000	4	-3
207	Tiempo de rampa de aceleración 1	0,05-3600,00 s	3,00 s	7	-2
208	Tiempo de rampa de desaceleración 1	0,05-3600,00 s	3,00 s	7	-2
209	Tiempo de rampa de aceleración 2	0,15-3600,00 s	3,00	7	-2
210	Tiempo de rampa de desaceleración 2	0,15-3600,00 s	3,00 s	7	-2
211	Tiempo de rampa de velocidad fija	0,05-3600,00 s	3,00 s	7	-2
212	Tiempo de rampa de desaceleración de parada rápida	0,05-3600,00 s	3,00 s	7	-2
213	Frecuencia de velocidad fija	0 Hz-f _{MÁX.}	10,0 Hz	6	-1
214	Función de referencia	2	Suma	5	0
215	Referencia interna 1	-100,00%-+100,00%	0,00%	3	-2
216	Referencia interna 2	-100,00%-+100,00%	0,00%	3	-2
219	Valor de enganche arriba / abajo	0.00-100.00%	0,00%	6	-2
221	Límite de corriente en modo motor	Límite mín.-máx. en % de I _{nominal}	Límite máx.	6	-1
229	Bypass de frecuencia, ancho de banda	0(desactivado)-100%	0%	6	0
230	Bypass de frecuencia 1	0,0-132 Hz	0,0 Hz	6	-1
231	Bypass de frecuencia 2	0,0-132 Hz	0,0 Hz	6	-1
241	Referencia interna 1	-100,00%-+100,00%	0,00%	3	-2
242	Referencia interna 2	-100,00%-+100,00%	0,00%	3	-2
243	Referencia interna 3	-100,00%-+100,00%	0,00%	3	-2
244	Referencia interna 4	-100,00%-+100,00%	0,00%	3	-2
245	Referencia interna 5	-100,00%-+100,00%	0,00%	3	-2
246	Referencia interna 6	-100,00%-+100,00%	0,00%	3	-2
247	Referencia interna 7	-100,00%-+100,00%	0,00%	3	-2

Tabla 4.13 Funciones para programar, controlar y supervisar mediante bus (PROFIBUS) o PC.

N.º de parámetro	Función	Intervalo / número de ajustes / valor	Ajuste de fábrica	Tipo de dato	Índice de conv.
317	Tiempo límite	1-99 s	10 s	5	0
318	Función transcurrido el tiempo límite	Desactivado / Parada y desconexión	Desactivado	5	0
323	Función de relé X102	14	Sin funcionamiento	5	0
327	Referencia / realimentación por impulsos, frecuencia máx.	100-70 000 Hz	5000 Hz	7	0
331	Terminal 1, corriente de entrada analógica	3	Sin funcionamiento	6	0
332	Terminal 2, entrada digital	31	Referencia	6	0
333	Terminal 3, entrada digital	31	Reinicio	6	0
334	Terminal 4, entrada digital	30	Arranque	6	0
335	Terminal 5, entrada digital	29	Velocidad fija	6	0
336	Terminal 1, escalado mín.	0,0-20,0 mA	0,0 mA	6	-4
337	Terminal 1, escalado máx.	0,0-20,0 mA	20,0 mA	6	-4
338	Terminal 2, escalado mín.	0,0-10,0 V	0,0 V	6	-1
339	Terminal 2, escalado máx.	0,0-10,0 V	10,0 V	6	-1
340	Funciones de salida	24	Sin funcionamiento	6	0

Tabla 4.14 Funciones para programar, controlar y supervisar mediante bus (PROFIBUS) o PC.

N.º de parámetro	Función	Intervalo / número de ajustes / valor	Ajuste de fábrica	Tipo de dato	Índice de conv.
400	Función de freno	Desactivado / frenado de CA	Desactivado	5	0
403	Temporizador de modo de reposo	0-300 s	Desactivado	6	0
404	Frecuencia de reposo	f _{MÍN.} -par. 407	0 Hz	6	-1
405	Función de reinicio	11	Reinicio manual	5	0
406	Consigna de refuerzo	1-200%	100%	6	0
407	Frecuencia de reactivación	Par. 404-f _{MÁX.}	50 Hz	6	-1
411	Frecuencia de conmutación	1,5-14,0 kHz	Depende de la unidad	6	0
412	Frecuencia de conmutación variable	3	Frec. conm. dep. temp.	5	0
413	Función de sobremodulación	Desactivado / Activado	Activado	5	0
414	Realimentación mínima	-100000-FB _{HIGH}	0	4	-3
415	Realimentación máxima	FB _{BAJA} -100,000	1500	4	-3
416	Unidad de referencia / realimentación	42	%	5	0
437	Ctrl. normal / inverso de PID de proceso	Normal / inverso	Normal	5	0
438	Saturación de PID de proceso	Desactivar / Activar	Activar	5	0
439	Frecuencia de arranque de PID de proceso	f _{MÍN.} -f _{MÁX.}	f _{MÍN.}	6	-1
440	Ganancia proporcional de PID de proceso	0,00(desactivado)-10,00	0,01	6	-2
441	Tiempo integral de PID de proceso	0,01-9999 s (desactivado)	9999 s	7	-2
442	Tiempo diferencial de PID de proceso	0,00(desactivado)-10,00 s	0,00 s	6	-2
443	Límite de ganancia difer. de PID de proceso	5-50	5	6	-1
444	Tiempo de filtro de paso bajo de PID de proceso	0,1-10,00 s	0,1 s	6	-2
445	Función de motor en giro	4	Desactivar	5	0
446	Patrón de conmutación	2	SFAVM	5	0
455	Control de intervalos de frecuencia	Desactivar / Activar	Activar	5	0
461	Conversión de realimentación	Lineal o raíz cuadrada	Lineal	5	0

Tabla 4.15 Funciones para programar, controlar y supervisar mediante bus (PROFIBUS) o PC.

Índice de conversión:

Este número se refiere a una cifra de conversión que se utiliza al escribir o leer mediante la comunicación en serie con un convertidor de frecuencia.

Véase 3.6.4 Bytes de datos en 3.6.1 Bus de serie

Tipo de dato:

«Tipo de dato» indica el tipo y la 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

Tabla 4.16

N.º de parámetro	Función	Intervalo / número de ajustes / valor	Ajuste de fábrica	Tipo de dato	Índice de conv.
500	Dirección del bus	1-126	1	5	0
501	Velocidad en baudios	300-9600 baudios / 6	9600 baudios	5	0
502	Inercia	4	«O» lógico	5	0
503	Parada rápida	4	«O» lógico	5	0
504	Freno CC	4	«O» lógico	5	0
505	Arranque	4	«O» lógico	5	0
506	Cambio de sentido	4	«O» lógico	5	0
507	Selección de ajuste	4	«O» lógico	5	0
508	Selección de velocidad	4	«O» lógico	5	0
509	Velocidad fija de bus 1	0,0-f _{MÁX.}	10,0 Hz	6	-1
510	Velocidad fija de bus 2	0,0-f _{MÁX.}	10,0 Hz	6	-1
512	Perfil de telegrama	Profidrive / convertidor de frecuencia	Convertidor de frecuencia	5	0
513	Intervalo de tiempo de bus		1 s	5	0
514	Función de intervalo de tiempo de bus	6	Desactivado	5	0
515	Lectura de datos: Referencia	XXX.X		3	-1
516	Lectura de datos: Unidad de ref.	Hz / r/min		4	-3
517	Lectura de datos: Realimentación			4	-3
518	Lectura de datos: Frecuencia	Hz		3	-1
519	Lectura de datos: Frecuencia x escala	Hz		7	-2
520	Lectura de datos: Corriente	A x 100		7	-2
521	Lectura de datos: Par	%		3	-1
522	Lectura de datos: Potencia	kW		7	1
523	Lectura de datos: Potencia	CV		7	-2
524	Lectura de datos: Tensión del motor	V		6	-1
525	Lectura de datos: Tensión de enlace de CC	V		6	0
527	Lectura de datos: Térm. FC	0-100%		5	0
528	Lectura de datos: Entrada digital			5	0
533	Lectura de datos: Referencia externa	-200,0-+200,0%		6	-1
534	Lectura de datos: Código de estado, binario			6	0
537	Lectura de datos: Temperatura del FC	°C		5	0
538	Lectura de datos: Código de alarma, binario			7	0
539	Lectura de datos: Código de control, binario			6	0
540	Lectura de datos: Código de advertencia, 1			7	0
541	Lectura de datos: Código de advertencia, 2			7	0
542	Lectura de datos: Terminal 1, entrada analógica	mA X 10		5	-4
543	Lectura de datos: Terminal 2, entrada analógica	V X 10		5	-1
561	Protocolo	Protocolo FC / Modbus RTU	Protocolo FC	5	0
570	Paridad Modbus y ajuste de mensajes	4	Par / 1 bit de parada	5	0
571	Tiempo límite en comunicaciones Modbus	10-2000 ms	100 ms	6	0

Tabla 4.17 Funciones para programar, controlar y supervisar mediante bus (PROFIBUS) o PC.

N.º de parámetro	Función	Intervalo / número de ajustes / valor	Ajuste de fábrica	Tipo de dato	Índice de conv.
600	Datos de funcionamiento: Horas de funcionamiento	0-130 000,0 horas		5	0
601	Datos de funcionamiento: Horas de funcionamiento	0-130 000,0 horas		7	73
603	Datos de funcionamiento: Número de arranques	0-9999		7	73
604	Datos de funcionamiento: Número de sobretemp.	0-9999		6	0
605	Datos de funcionamiento: Número de sobretensiones	0-9999		6	0
615	Registro de fallos, lectura: código de error	Índice XX-XXX		6	0
616	Registro de fallos, lectura: Hora	Índice XX-XXX		5	0
617	Registro de fallos, lectura: Valor	Índice XX-XXX		7	-1
619	Reinicio del contador de horas de funcionamiento	Sin reinicio / reinicio	Sin reinicio	3	0
620	Modo de funcionamiento	3	Funcionamiento normal	5	0
621	Placa de características: Tipo de motor FC	Depende de la unidad.		5	0
624	Placa de características: n.º de versión del software	Depende de la unidad.		9	0
625	Versión de LCP	Depende de la unidad.		9	0
626	Placa de características: n.º de identificación de la base de datos	Depende de la unidad.		9	0
628	Placa de características: tipo de opción de aplicación			9	-2
630	Placa de características: tipo de opción de comunicación			9	0
632	Identificación de software BMC			9	0
633	Identificación de base de datos del motor			9	0
634	Identificación de la unidad para la comunicación			9	0
635	N.º de componente de software			9	0
678	Tarjeta de control de configuración		Depende de la unidad.	5	0

Tabla 4.18 Funciones para programar, controlar y supervisar mediante bus (PROFIBUS) o PC.
Índice de conversión:

Este número se refiere a una cifra de conversión que se utiliza al escribir o leer mediante la comunicación en serie con un convertidor de frecuencia.

Véase 3.6.4 *Bytes de datos* en 3.6.1 *Bus de serie*

Tipo de dato:

«Tipo de dato» indica el tipo y la 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

Tabla 4.19

Índice

A		Copia	
Advertencia Contra Arranques Accidentales	5	Con El LCP.....	39
Advertencias	91	De Configuraciones.....	39
Aislamiento Galvánico (PELV)	83	Corriente	
Alarmas	91	De Fuga A Tierra.....	83
Alimentación De Red	14	Del Motor.....	43
Alineación	24	Corte De Red	84
Amortiguación De Resonancia	43	D	
Arranque	75	Datos	
B		De Funcionamiento: Horas De Funcionamiento.....	80
Bloqueo De Parámetros	42	De Funcionamiento: Número De Puestas En Marcha.....	80
Bus De Serie	64	De Funcionamiento: Número De Sobretensiones.....	80
Bypass		De Funcionamiento: Número De Sobretensiones.....	80
De Frecuencia 1.....	49	Técnicos.....	14
De Frecuencia, Ancho De Banda.....	49	Del Diferenciador	60
Byte De Control De Datos (BCC)	64	Desconexión De La Amortiguación De La Resonancia	43
Bytes		Dimensiones	21
De Datos.....	65	Dirección	
De Parámetros.....	65	Dirección.....	74
De Proceso.....	65	De Giro.....	45
C		VLT (ADR).....	64
Cambio		Directiva	
De Datos.....	35	CEM.....	88
De Sentido.....	75	De Baja Tensión (73/23/CEE).....	88
De Sentido Local.....	42	De Máquinas.....	88
Características		Disposición Del Terminal	18
De Control.....	15	E	
De Par.....	14	El Filtro De Paso Bajo	60
Código		Entornos Agresivos	90
De Advertencia.....	94	Escalado De Pantalla De La Frecuencia Del Motor	39
De Alarma.....	94	Estado	
Cojinetes	20	De Funcionamiento En Arranque, Control Local.....	42
Compensación		De Lectura De La Pantalla.....	32
De Carga.....	44	Estructura Del Menú	37
De Deslizamiento.....	45	Estructuras De Control	6
Comunicación De Telegramas	64	Externos	15
Condiciones De Funcionamiento Extremas	84	F	
Configuración		Factor De Potencia	88
Configuración.....	42	FCM 305-375 Para 3 Fases, 380-480 V	13
Activa.....	38	Frecuencia	
De Programación.....	39	De Arranque Del PID De Proceso.....	62
Conformidad Con La Directiva Sobre Compatibilidad Electromagnética 89/336/CEE	89	De Conexión De Frenado De CC.....	44
Control		De Conmutación.....	58
Local / Configuración.....	41	De Conmutación Variable.....	58
Local / remoto.....	38	De Salida Máx.....	46
Normal / inverso De PID De Proceso.....	61	De Salida Mín.....	46
		De Velocidad Fija.....	48
		Del Motor.....	43
		Freno De CC	75

Función		
De Intervalo De Tiempo De Bus.....	76	
De Referencia.....	48	
De Reinicio.....	57	
De Sobremodulación.....	58	
Funcionamiento Tras Tiempo Límite.....	50	
G		
Gama De Productos.....	9	
Ganancia Proporcional Del PID De Proceso.....	62	
H		
Herramientas De Software Para PC.....	10	
Humedad Atmosférica.....	86	
I		
Identificación		
De Base De Datos Del Motor.....	82	
De Software BMC.....	82	
De Unidad Para Comunicación.....	82	
Idioma.....	38	
Inercia.....	75	
Inicialización.....	81	
Instalación Del Motor FC.....	24	
Instrucciones De Eliminación.....	4	
Integración Del Convertidor De Frecuencia Y El Motor.....	6	
Interferencia De Alimentación De Red / Armónicos.....	87	
Intervalo		
De Realimentación.....	60	
De Referencia / realimentación.....	46	
De Tiempo De Bus.....	76	
K		
Kit		
De Conector De Servicio.....	26	
De Conexión.....	27	
De Montaje Remoto.....	27	
L		
Lectura		
De Datos: % Referencia Externa.....	77	
De Datos: Código De Advertencia.....	78	
De Datos: Código De Alarma.....	78	
De Datos: Código De Control.....	78	
De Datos: Código De Estado Ampliado.....	78	
De Datos: Código De Estado, Binario.....	77	
De Datos: Corriente.....	76	
De Datos: Entrada Digital.....	77	
De Datos: Frecuencia.....	76	
De Datos: Par.....	77	
De Datos: Potencia, CV.....	77	
De Datos: Potencia, KW.....	77	
De Datos: Realimentación.....	76	
De Datos: Referencia %.....	76	
De Datos: Temperatura INV.....	78	
De Datos: Tensión De Enlace De CC.....	77	
De Datos: Tensión Del Motor.....	77	
De Datos: Térm. FC.....	77	
De Datos: Terminal 1, Entrada Analógica.....	79	
De Datos: Terminal 2, Entrada Analógica.....	79	
De Datos: Unidad De Referencia.....	76	
LED		
LED.....	31	
300-304.....	17	
Límite		
De Corriente Para El Modo De Motor.....	48	
De Ganancia Dif. Del PID De Proceso.....	62	
Limpieza Del Motor FC.....	25	
Línea		
De Pantalla 1,1.....	40	
De Pantalla 1,2.....	40	
De Pantalla 1,3.....	41	
De Pantalla 2.....	39	
Longitud De Telegramas (LGE).....	64	
M		
Manejo Del Motor FC.....	20	
Mantenimiento Periódico De La Pieza Del Motor.....	25	
Marca CE.....	88	
Menú Rápido.....	34	
Modo		
De Funcionamiento.....	81	
De Menú.....	35	
De Pantalla.....	33	
De Reposo.....	56	
Motor En Giro.....	63	
N		
N.º De Componente De Software.....	82	
Norma UL.....	86	
Normas		
CEM.....	89	
De Seguridad.....	5	

Número De Parámetro (PNU).....	65	Registro	
O		De Fallos.....	80
Opción De Potenciómetro (177N0011).....	28	De Fallos: Hora.....	80
P		De Fallos: Valor.....	81
Panel		Reinicio	
De Control.....	30	De Fallo Local.....	42
De Funcionamiento Local.....	28	Del Contador De Horas De Funcionamiento.....	81
Pantalla		Relación U/f	44
Pantalla.....	31	Ruido Acústico	84
Del LCP.....	31	S	
Par De Apriete De Los Pernos	25	Salida De Relé	14
Parada		Salidas De Eje Motor	21
Local.....	41	Saturación De PID De Proceso	61
Rápida.....	75	Selección	
Patrón De Conmutación	63	De Ajuste.....	75
Pedido	10	De Parámetros.....	35
Perfil De Telegrama	75	De Velocidad.....	75
Placa		Sobrecarga Estática	84
De Características: N.º De Identificación De La Base De Datos.....	81	Sobretensión Generada Por El Motor	84
De Características: N.º De Versión Del Software.....	81	T	
De Características: Tipo De Opción De Aplicación.....	81	Tarjeta	
De Características: Tipo De Opción De Comunicación.....	81	De Control, Comunicación En Serie RS 485.....	15
De Características: Tipo FC.....	81	De Control, Entrada De Impulsos:.....	14
Potencia Del Motor	43	De Control, Entradas Analógicas.....	14
Protección Térmica De FCM 300	26	De Control, Entradas Digitales / de Impulsos.....	14
Protocolo	79	De Control, Salidas Digitales / de Impulsos Y Analógicas.....	14
R		Teclas De Control	31
RCD	83	Telegramas De Control Y De Respuesta	64
Realimentación		Tensión	
Realimentación.....	61	De Arranque.....	44
Máxima.....	59	De Frenado De CC.....	44
Mínima.....	58	Del Motor.....	43
Reducción		Terminal	
De Potencia En Función De La Presión Atmosférica.....	85	1, Corriente De Entrada Analógica.....	51
De Potencia En Función De La Temperatura Ambiente....	85	1, Escalado Máx.....	54
De Potencia En Función Del Funcionamiento A Velocidad Lenta.....	85	1, Escalado Mín.....	54
De Potencia Por Alta Frecuencia De Conmutación.....	86	2, Entrada Analógica / digital.....	51
Referencia		2, Escalado Máx.....	54
Referencia.....	60	2, Escalado Mín.....	54
Interna 1.....	49	3, Entrada Digital.....	51
Interna 2.....	49	4, Entrada Digital.....	51
Interna 3.....	49	5, Entrada Digital.....	51
Interna 4.....	49	Tiempo	
Interna 5.....	49	De Aceleración 1.....	46
Interna 6.....	49	De Aceleración 2.....	47
Interna 7.....	49	De Desaceleración 1.....	47
Local.....	38	De Desaceleración 2.....	47
Máxima.....	46	De Desaceleración De Parada Rápida.....	47
Mínima.....	46	De Filtro De Paso Bajo Del PID De Proceso.....	62
		De Frenado De CC.....	44
		De Rampa De Velocidad Fija.....	47
		Diferencial Del PID De Proceso.....	62
		Integral Del PID De Proceso.....	62
		Límite.....	50

Transmisión..... 64

V

Velocidad

En Baudios..... 74

Fija Bus 1..... 75

Fija Bus 2..... 75

Fija Local..... 41

Nominal Del Motor..... 43

Versiones Del Inversor..... 9

Vibración Y Golpe..... 86



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.

Danfoss Power Electronics A/S
Ulsnaes 1
6300 Graasten
Denmark
www.danfoss.com

