



Guía de diseño VLT[®] 2800



Índice

1 Introducción al VLT 2800	6
1.1 Finalidad del manual	6
1.2 Documentación disponible	6
1.3 Versión de documento y software	6
1.4 Tecnología	6
1.5 Aprobaciones y certificados	8
1.6 Eliminación	8
1.7 Selección del convertidor de frecuencia adecuado	8
1.7.1 Introducción	8
1.7.2 Protección	10
1.7.3 Freno	10
1.7.4 Filtro RFI	10
1.7.5 Filtro armónico	10
1.7.6 Unidad de control	10
1.7.7 Protocolo FC	10
1.7.8 Opción de bus de campo	11
1.7.9 Bobinas de motor	11
1.7.10 Filtro RFI 1B	12
1.7.11 Filtro RFI 1B/LC	12
1.8 Formulario de pedido	14
1.9 Software para PC	15
1.10 Accesorios para el VLT 2800	16
1.11 Resistencias de freno	16
1.11.1 Frenado dinámico	16
1.11.2 Configuración del freno	17
1.11.3 Cálculo de la resistencia de freno	17
1.11.4 Cálculo de la potencia de frenado	18
1.11.5 Cálculo de la potencia pico de la resistencia de freno	18
1.11.6 Cálculo de la potencia principal de la resistencia de freno	18
1.11.7 Frenado continuo	18
1.11.8 Frenado de inyección CC	19
1.11.9 Frenado de CA	19
1.11.10 Frenado óptimo con una resistencia	19
1.11.11 Cable de freno	20
1.11.12 Funciones de protección durante la instalación	20
1.11.13 Resistencias de freno	21
1.12 Funcionamiento LCP	22
1.12.1 Unidad de control	22
1.12.2 Teclas de control	23

1.12.3 Inicialización manual	23
1.12.4 Lecturas de estado de pantalla	23
1.12.5 Manual y automático	24
1.12.6 Ajuste automático del motor	25
1.13 Unidad de control LCP 2	25
1.13.1 Introducción	25
1.13.2 Teclas de control para el ajuste de parámetros	26
1.13.3 Luces indicadoras	26
1.13.4 Control local	26
1.13.5 Registros de datos mostrados	27
1.13.6 Modos display	28
1.13.7 Ajuste de parámetros	28
1.13.8 Menú rápido con unidad de control LCP 2	29
1.13.9 Selección de parámetros	29
1.13.10 Inicialización manual	30
2 Seguridad	31
2.1 Símbolos de seguridad	31
2.2 Personal cualificado	31
2.3 Medidas de seguridad	31
3 Instalación	33
3.1 Dimensiones mecánicas	33
3.1.1 Descripción general	33
3.1.2 Protección B	33
3.1.3 Protección C	33
3.1.4 Protección D	34
3.1.5 Bobinas de motor (195N3110)	34
3.1.6 Filtro RFI 1B (195N3103)	34
3.1.7 Tapa de terminal	34
3.1.8 Solución IP21	35
3.1.9 Filtro CEM para cables de motor largos	36
3.2 Instalación mecánica	37
3.3 Instalación eléctrica	38
3.3.1 Advertencia de tensión alta	38
3.3.2 Toma de tierra	39
3.3.3 Cables	39
3.3.4 Cables apantallados/blindados	39
3.3.5 Protección adicional	39
3.3.6 Prueba de tensión alta	39
3.3.7 Correcta instalación eléctrica en cuanto a CEM	40

3.3.8	Uso de cables correctos para CEM	41
3.3.9	Conexión a tierra de cables de control apantallados/blindados	42
3.3.10	Cableado eléctrico	43
3.3.11	Conexión eléctrica	44
3.4	Terminales	46
3.4.1	Abrazadera de seguridad	46
3.4.2	Fusibles previos	47
3.4.3	Conexión de red	47
3.4.4	Conexión del motor	48
3.4.5	Dirección de giro del motor	49
3.4.6	Conexión en paralelo de motores	49
3.4.7	Cables de motor	49
3.4.8	Protección térmica del motor	50
3.4.9	Conexión de freno	50
3.4.10	Conexión a tierra	50
3.4.11	Carga compartida	50
3.4.12	Par de apriete para terminales de potencia	51
3.4.13	Control del freno mecánico	51
3.4.14	Acceso a los terminales de control	52
3.4.15	Cables de control	52
3.4.16	Terminales de control	54
3.4.17	Conexión del relé	54
3.4.18	Interruptores 1-4	55
3.4.19	Herramienta de control de movimientos VLT Software de configuración MCT 10	55
3.4.20	Conector Sub D	56
3.5	Ejemplos de conexión	56
3.5.1	Arranque/parada	56
3.5.2	Arranque/parada de pulsos	56
3.5.3	Aceleración/deceleración	56
3.5.4	Referencia de potenciómetro	57
3.5.5	Conexión de transmisor de 2 cables	57
3.5.6	Referencia de 4-20 mA	57
3.5.7	Desde 50 Hz en sentido antihorario hasta 50 Hz en sentido horario	57
3.5.8	Referencias internas	58
3.5.9	Conexión del freno mecánico	59
3.5.10	Parada del contador a través del terminal 33	59
3.5.11	Uso del controlador PID interno: Control de proceso en lazo cerrado	59
4	Programación	61
4.1	Funcionamiento y pantalla	61

4.2 Carga y motor	68
4.3 Referencias y límites	78
4.4 Entradas y salidas	86
4.5 Func. especiales	95
4.6 Modo reposo mejorado	106
4.7 Comunicación serie	111
4.7.1 Protocolos	111
4.7.2 Tráfico de telegramas	111
4.7.3 Estructura de telegramas	111
4.7.4 Carácter del valor (byte)	113
4.7.5 Códigos de proceso	115
4.7.6 Código de control según el protocolo FC	115
4.7.7 Código de estado según el perfil FC	117
4.7.8 Código de control según el perfil de bus de campo	119
4.7.9 Código de estado según el protocolo Profidrive	120
4.7.10 Referencia de comunicación serie	121
4.7.11 Frecuencia de salida actual	121
4.8 Parámetros de comunicación serie	122
4.9 Funciones técnicas	131
5 Todo sobre el VLT 2800	134
5.1 Condiciones especiales	134
5.1.1 Aislamiento galvánico (PELV)	134
5.1.2 Corriente de fuga a tierra y relés RCD	134
5.1.3 Condiciones de funcionamiento extremas	135
5.1.4 Relación dU/dt del motor	135
5.1.5 Conmutación a la entrada	135
5.1.6 Tensión pico en el motor	135
5.1.7 Ruido acústico	136
5.1.8 Reducción de potencia en función de la temperatura ambiente	136
5.1.9 Frecuencia de conmutación dependiente de la temperatura	137
5.1.10 Reducción de potencia en función de la presión atmosférica	137
5.1.11 Reducción de potencia en función del funcionamiento a bajas vueltas	137
5.1.12 Reducción de potencia por cables de motor largos	138
5.1.13 Reducción de potencia por alta frecuencia de conmutación	138
5.1.14 Vibración y golpe	138
5.1.15 Humedad atmosférica	138
5.1.16 Norma UL	138
5.1.17 Rendimiento	138
5.1.18 Interferencia de la alimentación de red / armónicos	139
5.1.19 Factor de potencia	139

5.1.20 Normas CEM / de productos genéricas	140
5.1.21 Inmunidad CEM	141
5.1.22 Emisión de corriente armónica	142
5.1.23 Entornos agresivos	142
5.2 Display y mensajes	142
5.2.1 Lectura de display	142
5.2.2 Mensajes de advertencia y alarma	143
5.2.3 Códigos de advertencia, códigos de estado ampliados y códigos de alarma	147
5.3 Especificaciones técnicas generales	148
5.4 Alimentación de red	152
5.4.1 Alimentación de red 1 × 220-240 V/3 × 200-240 V	152
5.4.2 Alimentación de red 3 × 380-480 V	153
5.5 Lista de parámetros con los ajustes de fábrica	154
Índice	162

1 Introducción al VLT 2800

1.1 Finalidad del manual

La presente Guía de Diseño ha sido confeccionada para ingenieros de proyectos y sistemas, asesores de diseño y especialistas en aplicaciones y productos. Se facilita información técnica para entender la capacidad del convertidor de frecuencia e integrarlo en los sistemas de control y seguimiento del motor. Se ofrecen detalles sobre el funcionamiento, los requisitos y las recomendaciones para la integración en el sistema. Se facilita información sobre las características de potencia de entrada, la salida de control del motor y las condiciones ambiente de funcionamiento del convertidor.

También se incluyen las funciones de seguridad, el seguimiento de averías, los informes de estado operativo, la capacidad de comunicación serie y las opciones y características programables. Se facilitan, asimismo, los detalles del diseño, como las necesidades de las instalaciones, los cables, los fusibles, el cableado de control, el tamaño y el peso de las unidades y otra información fundamental para planificar la integración del sistema. Revisar la información detallada del producto en la fase de diseño contribuye al desarrollo de un sistema bien concebido, con una funcionalidad y un rendimiento óptimos.

VLT® es una marca registrada.

1.2 Documentación disponible

Tiene a su disposición documentación complementaria para comprender la programación y las funciones avanzadas del convertidor de frecuencia.

- Guía rápida del VLT 2800
- Guía de diseño del VLT 2800
- Instrucción de filtro del VLT 2800
- Manual de la resistencia de freno
- Manual de Profibus DP V1
- Manual de Profibus DP
- Manual de VLT 2800 DeviceNet
- Manual de Metasys N2
- Manual de Modbus RTU
- Parada precisa
- Función de vaivén
- Tapa de terminal del VLT 2800 NEMA 1
- Kit de montaje remoto del VLT 2800 LCP
- Protección contra riesgos eléctricos

1.3 Versión de documento y software

Edición	Comentarios	Versión de software
MG27E4	Sustituye a la versión MG27E3	3.2X

1.4 Tecnología

1.4.1 Principio de control

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

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

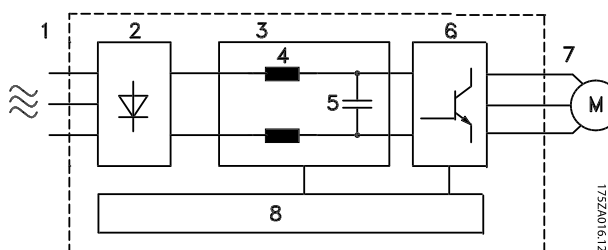


Ilustración 1.1 Principio de control

1. Tensión de red

- 1 × 220-240 V CA, 50/60 Hz
- 3 × 200-240 V CA, 50/60 Hz
- 3 × 380-480 V CA, 50/60 Hz

2. Rectificador

Puente trifásico rectificador de la tensión de CA en tensión de CC.

3. Circuito intermedio

Tensión de CC 2 x tensión de red [V].

4. Bobinas del circuito intermedio

Igualan la intensidad del circuito intermedio y limitan la carga en la red eléctrica y los componentes (transformador de red, cables, fusibles y contactores).

5. Condensador del circuito intermedio

Iguala la tensión del circuito intermedio.

6. Inversor

Convierte la tensión de CC en tensión de CA variable con una frecuencia variable.

7. Tensión del motor

Tensión de CA variable que depende de la tensión de alimentación.

Frecuencia variable: 0,2-132/1-590 Hz.

8. Tarjeta de control

La tarjeta de control controla el inversor, el cual genera el tren de impulsos que convierte la tensión de CC en tensión de CA variable con frecuencia variable.

1.4.2 Principio de control del VLT 2800

Los convertidores de frecuencia son equipos electrónicos que realizan un control variable ilimitado de las r/min de motores de CA. El convertidor de frecuencia controla la velocidad del motor convirtiendo la tensión y la frecuencia normales de la red, de por ejemplo, 400 V/50 Hz, en magnitudes variables. Hoy en día, los motores de CA controlados mediante convertidores de frecuencia son un elemento normal de todas las instalaciones automatizadas. El convertidor de frecuencia tiene un sistema de control del inversor denominado VVC (control vectorial de la tensión). El sistema VVC controla un motor de inducción alimentándolo con una frecuencia variable y una tensión adecuada para dicha frecuencia. Si cambia la carga del motor, también lo hace la excitación y la velocidad. Por este motivo, la intensidad del motor se mide de manera continua y se utiliza un modelo de motor para calcular sus requisitos de tensión y deslizamiento.

1.4.3 Entradas y salidas programables en cuatro ajustes

En el convertidor de frecuencia se pueden programar las distintas entradas de control y salidas de señal y seleccionar cuatro ajustes definidos por el usuario para la mayoría de los parámetros. Asimismo, se pueden programar las funciones requeridas por medio del panel de control o la comunicación serie.

1.4.4 Protección de la red

El convertidor de frecuencia está protegido contra los transitorios que ocurren a veces en la red, por ejemplo, si hay acoplamiento con un sistema de compensación de fase o si se queman los fusibles con la caída de rayos.

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

Todos los convertidores con tensión de 400 V de la serie VLT 2800 tienen bobinas en el circuito intermedio, por lo que la interferencia de armónicos de la alimentación de red es reducida. Esto genera un adecuado factor de potencia (intensidad pico inferior), lo que reduce la carga en la instalación de red.

1.4.5 Protección del convertidor de frecuencia

La medición de la intensidad en el circuito intermedio es una protección idónea de la frecuencia en caso de cortocircuitos o de fallos a tierra en la conexión del motor. El control constante de la intensidad del circuito intermedio permite conmutar en la salida del motor, por ejemplo, mediante un contactor.

El control eficiente del suministro de red eléctrica hará que la unidad se pare si hay una caída de fase. De esta manera, no se sobrecargan el inversor y los condensadores del circuito intermedio, lo que reduciría significativamente la vida útil del convertidor de frecuencia. El convertidor de frecuencia incorpora protección de temperatura de serie. Si hay una sobrecarga térmica, esta función desconecta el inversor.

1.4.6 Aislamiento galvánico fiable

En el convertidor de frecuencia, todas las entradas y salidas digitales, las entradas y salidas analógicas y los terminales de comunicación serie se suministran conectados a circuitos que cumplen los requisitos de aislamiento PELV. Los terminales de relé también cumplen los requisitos PELV, por lo que se pueden conectar al potencial de red. Para obtener más información, consulte el *capítulo 5.1.1 Aislamiento galvánico (PELV)*.

1.4.7 Protección avanzada de motor

El convertidor de frecuencia incorpora una protección electrónica integrada contra sobrecarga del motor. El convertidor de frecuencia calcula la temperatura del motor a partir de la intensidad, la frecuencia y el tiempo transcurrido. A diferencia de la tradicional protección bimetálica, la protección electrónica tiene en cuenta el menor enfriamiento a bajas frecuencias causado por la menor velocidad del ventilador (motores con ventilador interno). Esta función no protege cada motor cuando estos se conectan en paralelo. La protección térmica del motor es similar a un conmutador de seguridad CTI del motor.

Consulte el *capítulo 5.1.1 Aislamiento galvánico (PELV)* para obtener más información.

▲ADVERTENCIA

Si los motores se conectan en paralelo, cada motor sigue teniendo riesgo de sobrecalentamiento. Para proteger el convertidor de frecuencia del sobrecalentamiento, instale un termistor y conéctelo a la entrada de termistor (entrada digital) del convertidor de frecuencia. Consulte el *capítulo 4.2.2 Termisk motorbeskyttelse - parameter 128* para obtener más información.

1.5 Aprobaciones y certificados



El convertidor de frecuencia cumple los requisitos de la norma UL508C de retención de memoria térmica. Para obtener más información, consulte el capítulo 4.2.2 *Termisk motorbeskyttelse - parameter 128*.

¿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 regulan según tres directivas de la UE, que son las siguientes:

Directiva de máquinas (98/37/CEE)

Toda la maquinaria que tenga partes móviles críticas está cubierta por la Directiva de máquinas. Teniendo en cuenta que los convertidores de frecuencia funcionan primordialmente con electricidad, no están incluidos en esta directiva. Sin embargo, si se suministra un convertidor de frecuencia para utilizarlo con una máquina, Danfoss proporciona información sobre los aspectos de seguridad relativos a dicho convertidor. Danfoss hace esto con una declaración del fabricante.

Directiva de baja tensión (73/23/CEE)

Los convertidores de frecuencia deben contar con la marca CE según la Directiva de baja tensión. Esta directiva se aplica a todos los equipos y aparatos eléctricos utilizados en el rango de tensión de 50-1000 V CA y 75-1500 V CC. Danfoss otorga la marca CE de acuerdo con esta directiva y emite una declaración de conformidad, si se solicita.

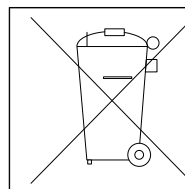
La Directiva CEM (89/336/CEE)

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

Danfoss otorga la marca CE de acuerdo con esta directiva y emite una declaración de conformidad, si se solicita. Este manual incluye instrucciones de montaje detalladas para realizar la instalación correcta en cuanto a CEM. Además, Danfoss especifica las normas que cumplen nuestros distintos productos.

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

1.6 Eliminación



No deseche equipos que contienen componentes eléctricos junto con los desperdicios domésticos. Deben recogerse de forma selectiva según la legislación local vigente.

1.7 Selección del convertidor de frecuencia adecuado

1.7.1 Introducción

En esta sección se describen la especificación y el pedido de un VLT 2800.

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

Tensión de red

La serie VLT 2800 está disponible en dos rangos de tensión de red:

- 200-240 V y
- 380-480 V.

Seleccione si el convertidor de frecuencia debe recibir tensión de red de:

- tensión de CA monofásica de $1 \times 220-240$ V CA
- tensión de CA trifásica de $3 \times 200-240$ V
- tensión de CA trifásica de $3 \times 380-480$ V

Eje de salida típico			Intensidad de salida constante máxima	Potencia de salida constante máxima a 230 V S _{INV.}
P _{INV.}				
Tipo	[kW]	[CV]	I _{INV.} [A]	[kVA]
2803	0,37	0,5	2,2	0,9
2805	0,55	0,75	3,2	1,3
2807	0,75	1,0	4,2	1,7
2811	1,1	1,5	6,0	2,4
2815	1,5	2,0	6,8	2,7
2822	2,2	3,0	9,6	3,8
2840	3,7	5,0	16	6,4

Tabla 1.1 tensión de red de 1 × 220-240 V

Eje de salida típico			Intensidad de salida constante máxima	Potencia de salida constante máxima a 230 V S _{INV.}
P _{INV.}				
Tipo	[kW]	[CV]	I _{INV.} [A]	[kVA]
2803	0,37	0,5	2,2	0,9
2805	0,55	0,75	3,2	1,3
2807	0,75	1,0	4,2	1,7
2811	1,1	1,5	6,0	2,4
2815	1,5	2,0	6,8	2,7
2822	2,2	3,0	9,6	3,8
2840	3,7	5,0	16,0	6,4

Tabla 1.2 tensión de red de 3 × 200-240 V

Eje de salida típico			Intensidad de salida constante máxima	Potencia de salida constante máxima a 400 V S _{INV.}
P _{INV.}				
Tipo	[kW]	[CV]	I _{INV.} [A]	[kVA]
2805	0,55	0,75	1,7	1,1
2807	0,75	1,0	2,1	1,7
2811	1,1	1,5	3,0	2,0
2815	1,5	2,0	3,7	2,6
2822	2,2	3,0	5,2	3,6
2830	3,0	4,0	7,0	4,8
2840	4,0	5,0	9,1	6,3
2855	5,5	7,5	12,0	8,3
2875	7,5	10,0	16,0	11,1
2880	11	15	24	16,6
2881	15	20	32	22,2
2882	18,5	25	37,5	26,0

Tabla 1.3 Tensión de red de 3 × 380-480 V

1.7.2 Protección

Todas las unidades VLT 2800 se suministran con protección IP20 de serie.

Este nivel de protección es idóneo para el montaje en paneles en aquellas áreas en que se requiere un alto nivel de protección; las protecciones IP20 también permiten la instalación lado a lado sin necesidad de otros equipos de refrigeración.

Las unidades IP20 se pueden actualizar con tapa superior IP21 y/o NEMA 1 si se instala una tapa de terminal. Consulte el número de pedido para la tapa de terminal en el *capítulo 1.10 Accesorios para el VLT 2800*.

Además, las unidades VLT 2880-82 y 2840 PD2 se suministran con una protección NEMA 1 de serie.

1.7.3 Freno

El VLT 2800 de (Danfoss) está disponible con módulo de freno integrado (no aplicable a los modelos 2822 y 2840 a 200 V con fuente de alimentación combinada monofásica/trifásica [código descriptivo PD2]). Consulte también el *capítulo 1.11.13 Resistencias de freno* para conocer los números de pedido de la resistencia de freno.

1.7.4 Filtro RFI

El VLT 2800 está disponible con o sin filtro RFI 1A integrado. El filtro RFI 1A integrado cumple las normas CEM EN 55011-1A.

Con un filtro RFI integrado se cumple la norma EN 55011-1B con un máximo de 15 metros de cable de motor apantallado / blindado en los convertidores VLT 2803-2815 1 × 220-240 V.

El VLT 2880-82 con filtro 1B integrado cumple la norma CEM EN 50011-1B.

1.7.5 Filtro armónico

Las corrientes armónicas no afectan directamente al consumo de energía, aunque aumentan las pérdidas de calor en la instalación (transformador, cables). Por ello, en los sistemas con un porcentaje relativamente alto de carga del rectificador, es importante mantener las corrientes armónicas en un nivel bajo para evitar sobrecargar el transformador y una alta temperatura de los cables. Para mantener unas corrientes armónicas bajas, los convertidores VLT 2822-2840 3 × 200-240 V y VLT 2805-2882 380-480 V están provistos de bobinas en el circuito intermedio de serie. Esto reduce la intensidad de entrada I_{RMS} en un 40 %.

Tenga en cuenta que las unidades 1 × 220-240 V de hasta 1,5 kW no se suministran con bobinas en el circuito intermedio.

1.7.6 Unidad de control

El convertidor de frecuencia se suministra siempre con una unidad de control integrada.

Todos los displays son LED de seis dígitos capaces de mostrar un elemento de datos de funcionamiento de manera continua durante el funcionamiento normal. Como suplemento al display, hay tres luces indicadoras para la tensión (ON), las advertencias (WARNING) y las alarmas (ALARM). Casi todos los ajustes de parámetros del convertidor de frecuencia se pueden cambiar inmediatamente mediante el panel de control.

De manera opcional, existe un panel de control LCP 2 que se conecta con un enchufe a la parte delantera del convertidor de frecuencia. El panel de control LCP 2 se puede instalar alejado hasta 3 metros del convertidor de frecuencia, por ejemplo, en un panel delantero, mediante el kit de montaje que se adjunta con el mismo.

Todos los datos se indican por medio de un display alfanumérico de 4 líneas que, en funcionamiento normal, puede mostrar normalmente hasta 4 elementos de datos de funcionamiento y 3 modos de funcionamiento de manera continua. Durante la programación, se mostrará toda la información necesaria para un ajuste de parámetros rápido y eficaz del convertidor de frecuencia. Como suplemento al display, hay tres luces indicadoras para la tensión (ON), las advertencias (WARNING) y las alarmas (ALARM). Casi todos los ajustes de parámetros del convertidor de frecuencia se pueden cambiar inmediatamente mediante el panel de control LCP 2. Consulte el *capítulo 1.13.1 Introducción* para ver más detalles.

1.7.7 Protocolo FC

Los convertidores de frecuencia Danfoss pueden realizar numerosas funciones en los sistemas de control. Los convertidores de frecuencia se pueden integrar en un sistema de control global, lo que permite transferir datos de proceso detallados mediante comunicación serie. El protocolo estándar se basa en un sistema de bus RS-485 con una velocidad de transmisión máxima de 9600 baudios. Se admiten de fábrica los siguientes perfiles de convertidor de frecuencia:

- FC Drive, que es un perfil adaptado a Danfoss.
- PROFIdrive, que admite el perfil de PROFIdrive.

Consulte el *capítulo 4.8 Parámetros de comunicación serie* para conocer más información sobre la estructura de telegrama y el perfil de unidad.

1.7.8 Opción de bus de campo

Los requisitos de información cada vez mayores de la industria hacen que sea necesario recopilar y visualizar gran variedad de datos de proceso. Los datos de proceso importantes ayudan a los técnicos de sistemas en el control diario de su sistema. La gran cantidad de datos necesaria en los sistemas de mayor tamaño hace deseable una velocidad de transmisión superior a los 9600 baudios.

Opción de bus de campo

Profibus

Profibus es un sistema de bus de campo que se puede utilizar para enlazar dispositivos de automatización, como sensores y actuadores, con los controles por medio de un cable de dos hilos conductores. El Profibus DP es un protocolo de comunicación rápido, creado especialmente para la comunicación entre el sistema de automatización y los distintos tipos de equipos.

Profibus es una marca registrada.

DeviceNet

DeviceNet Los sistemas de bus de campo se pueden utilizar para enlazar dispositivos de automatización, como sensores y actuadores, con los controles por medio de un cable de cuatro hilos conductores.

DeviceNet es un protocolo de comunicación de velocidad media creado especialmente para la comunicación entre el sistema de automatización y distintos tipos de equipos. Las unidades con protocolo DeviceNet no pueden controlarse mediante los protocolos FC y Profidrive. Se puede utilizar Software de configuración MCT 10 en el conector Sub D.

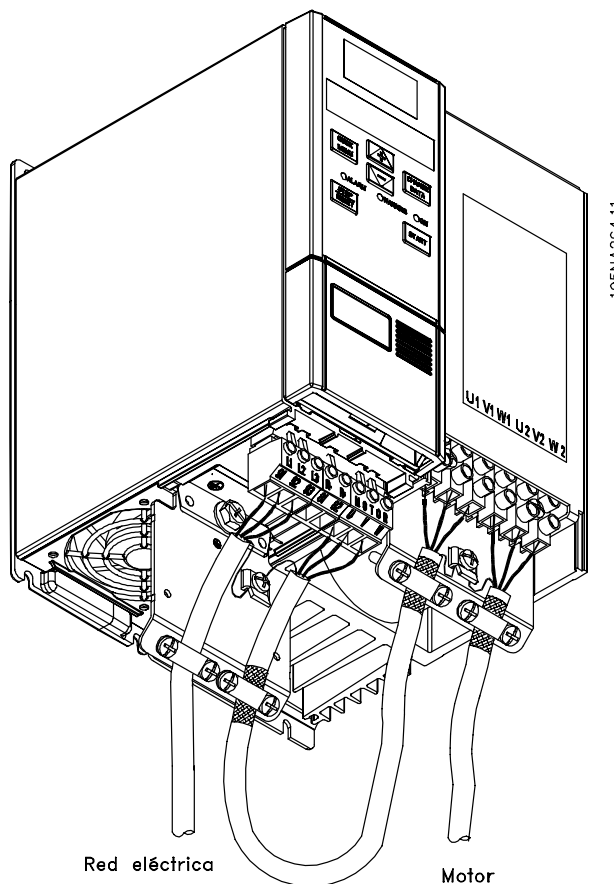


Ilustración 1.2 Ejemplo de cable de motor

1.7.9 Bobinas de motor

Si se instala el módulo de bobinas de motor entre el convertidor de frecuencia y el motor, se podrán utilizar hasta 200 metros de cable de motor no apantallado/no blindado o 100 metros de cable de motor apantallado/blindado. El módulo de bobinas de motor tiene una protección IP20 y se puede instalar lado a lado.

Para utilizar cables de motor largos y seguir cumpliendo con la norma EN 55011-1A, se necesitan la bobina de motor y el filtro CEM para cables de motor largos.

Para cumplir con la norma EN 55011-1A, el filtro CEM para cables de motor largos solo puede instalarse en un VLT 2800 con filtro 1A integrado (opción R1).

Consulte el capítulo 5.1.21 Conformidad con CEM para más detalles.

Longitud máxima del cable (no apantallado/no blindado) ¹⁾	200 m
Longitud máxima del cable (apantallado/blindado) ¹⁾	100 m
Protección	IP20
Intensidad nominal máxima ¹⁾	16 A
Tensión máxima ¹⁾	480 V CA
Distancia mínima entre el convertidor de frecuencia y la bobina del motor	Lado a lado
Distancia mínima por encima y por debajo de la bobina de motor	100 mm
Montaje	Solo montaje vertical
Dimensiones al. x an. x pr. (mm) ²⁾	200 x 90 x 152
Peso	3,8 kg

Tabla 1.4 Especificaciones técnicas para las bobinas de motor del VLT 2803-2875

1) Parámetro 411 Frecuencia de conmutación = 4500 Hz.

2) Para saber las dimensiones mecánicas, consulte el capítulo 3.1.1 Descripción general.

Para conocer los números de pedido del módulo de bobina de motor, consulte el capítulo 1.10 Accesorios para el VLT 2800.

1.7.10 Filtro RFI 1B

Todos los convertidores de frecuencia producen ruido electromagnético en la fuente de alimentación de red cuando están en funcionamiento. Un filtro RFI (de interferencias de radiofrecuencia) reduce este ruido electromagnético en el suministro eléctrico. Sin un filtro RFI, existe el riesgo de que el convertidor de frecuencia interfiera con otros componentes eléctricos conectados a la red eléctrica, que podrían no funcionar correctamente. Si se instala un módulo de filtro RFI 1B entre la fuente de alimentación de red y el VLT 2800, el convertidor de frecuencia cumplirá la norma EN 55011-1B en cuanto a CEM.

Para cumplir la norma EN 55011-1B, el módulo de filtro RFI 1B debe instalarse en un VLT 2800 que tenga un filtro RFI 1A integrado.

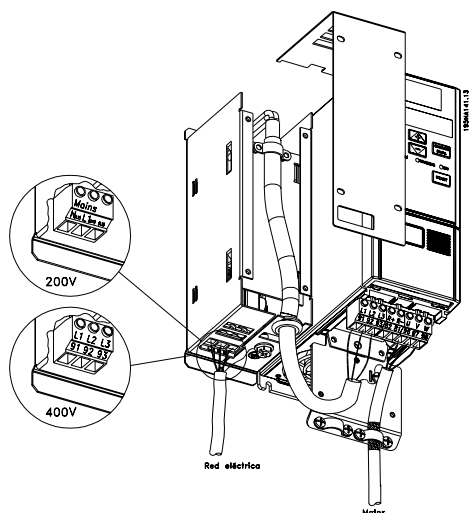


Ilustración 1.3 Ejemplo de filtro RFI 1B

Longitud máxima del cable (apantallado/blindado) de 200-240 V	100 m (En 1A: 100 m)
Longitud máxima del cable (apantallado/blindado) de 380-480 V	25 m (En 1A: 50 m)
Protección	IP20
Intensidad nominal máxima	16 A
Tensión máxima	480 V CA
Tensión máxima a tierra	300 V CA
Distancia mínima entre el VLT y el filtro RFI 1B	Lado a lado
Distancia mínima por encima y por debajo del filtro RFI 1B	100 mm
Montaje	Solo montaje vertical
Dimensiones al. × an. × pr. (mm)	200 × 60 × 87
Peso	0,9 kg

Tabla 1.5 Datos técnicos del filtro RFI 1B del VLT 2803-2875

Para conocer el número de pedido del módulo de filtro RFI 1B, consulte el capítulo 1.10 Accesorios para el VLT 2800.

1.7.11 Filtro RFI 1B/LC

El filtro RFI 1B/LC contiene tanto un módulo de RFI que cumple la norma EN 55011-1B como un filtro LC que reduce el ruido acústico.

Filtro LC

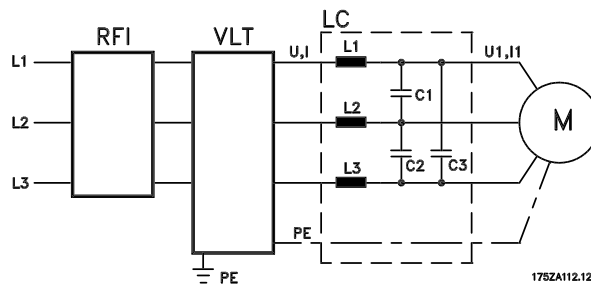


Ilustración 1.4 Filtro LC

Cuando un motor se controla con un convertidor de frecuencia, puede oírse ruido acústico procedente del motor. El ruido, causado por el diseño del motor, se genera cada vez que se activa uno de los contactos del inversor en el convertidor de frecuencia. La frecuencia del ruido acústico corresponderá, por lo tanto, a la frecuencia de conexión del convertidor de frecuencia.

El filtro reduce los dU/dt de la tensión, la tensión pico U_{pico} y la corriente de rizado ΔI al motor, de manera que la intensidad y la tensión tengan una forma casi senoidal. Así se reduce al mínimo el ruido acústico del motor.

Debido a la corriente de rizado de las bobinas, estas emiten algo de ruido. El problema se soluciona instalando el filtro dentro de un armario o similar.

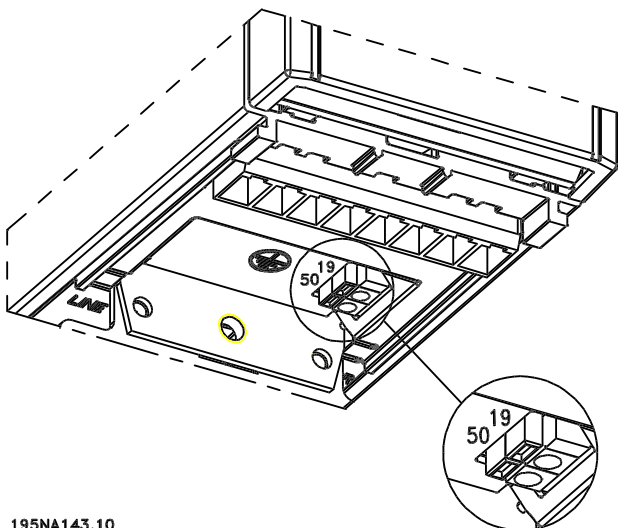
Danfoss puede suministrar un filtro LC para los convertidores VLT de la serie 2800, a fin de amortiguar el ruido acústico del motor. Antes de empezar a utilizar los filtros, asegúrese de que:

- Se respeta la intensidad nominal.
- La tensión de red es de 200-480 V.
- El parámetro 412 Frecuencia de conmutación variable está ajustado en [3] Filtro LC instalado.
- La frecuencia de salida máx. es de 120 Hz.

Consulte la Ilustración 1.7 para un ejemplo de conexión de filtro LC.

Instalación del termistor (PTC)

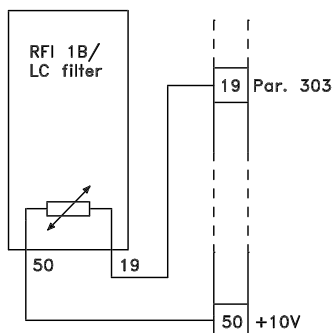
El filtro RFI 1B/LC tiene un termistor integrado (PTC) que se activa si se produce una temperatura excesiva. El convertidor de frecuencia se puede programar para detener el motor y activar una alarma mediante una salida de relé o una salida digital si está activado el termistor.



195NA143.10

Ilustración 1.5 Instalación del termistor

El termistor se conecta entre el terminal 50 (+10 V) y una de las entradas digitales 18, 19, 27 y 29. En el parámetro 128 Protección térmica del motor, se puede seleccionar [1] Aviso del termistor o [2] Desconexión del termistor. En la Ilustración 1.7 se muestra la conexión del termistor.



195NA144.10

Ilustración 1.6 Conexión termistor

Para cumplir la norma EN 55011-1B, el módulo de filtro RFI 1B debe instalarse en un convertidor VLT 2800 con filtro RFI 1A integrado.

AVISO:

El filtro RFI 1B/LC no es adecuado para dispositivos de 200 V debido a la alta intensidad de entrada I₀.

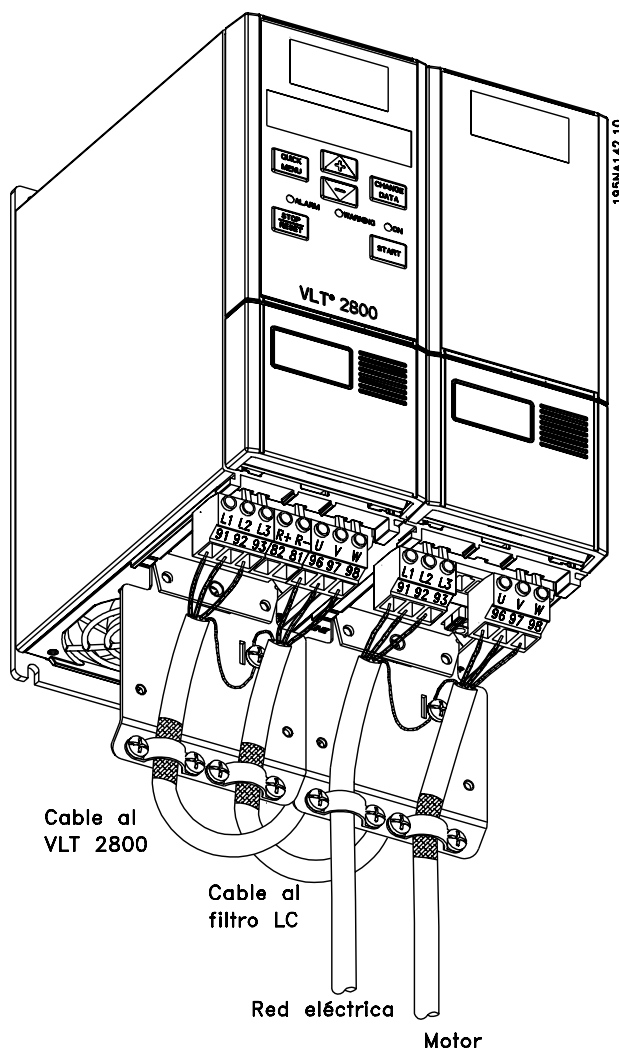


Ilustración 1.7 Ejemplo de conexión para filtro RFI 1B/LC

Longitud máxima del cable (apantallado/blindado) de 380-480 V	25 m (En 1A: 50 m)
Protección	IP20
Intensidad nominal máxima	4,0 (N.º de pedido: 195N3100); 9,1 (N.º de pedido: 195N3101)
Tensión máxima	480 V CA
Tensión máxima a tierra	300 V CA
Distancia mínima entre el VLT y el filtro RFI 1B/LC	Lado a lado
Distancia mínima por encima y por debajo del filtro RFI 1B/LC	100 mm
Montaje	Solo montaje vertical
Dimensiones 195N3100 4,0 A al. x an. x pr. (mm)	200 x 75 x 168
Dimensiones 195N3101 9,1 A al. x an. x pr. (mm)	267,5 x 90 x 168
Peso 195N3100 4,0 A	2,4 kg
Peso 195N3101 9,1 A	4,0 kg

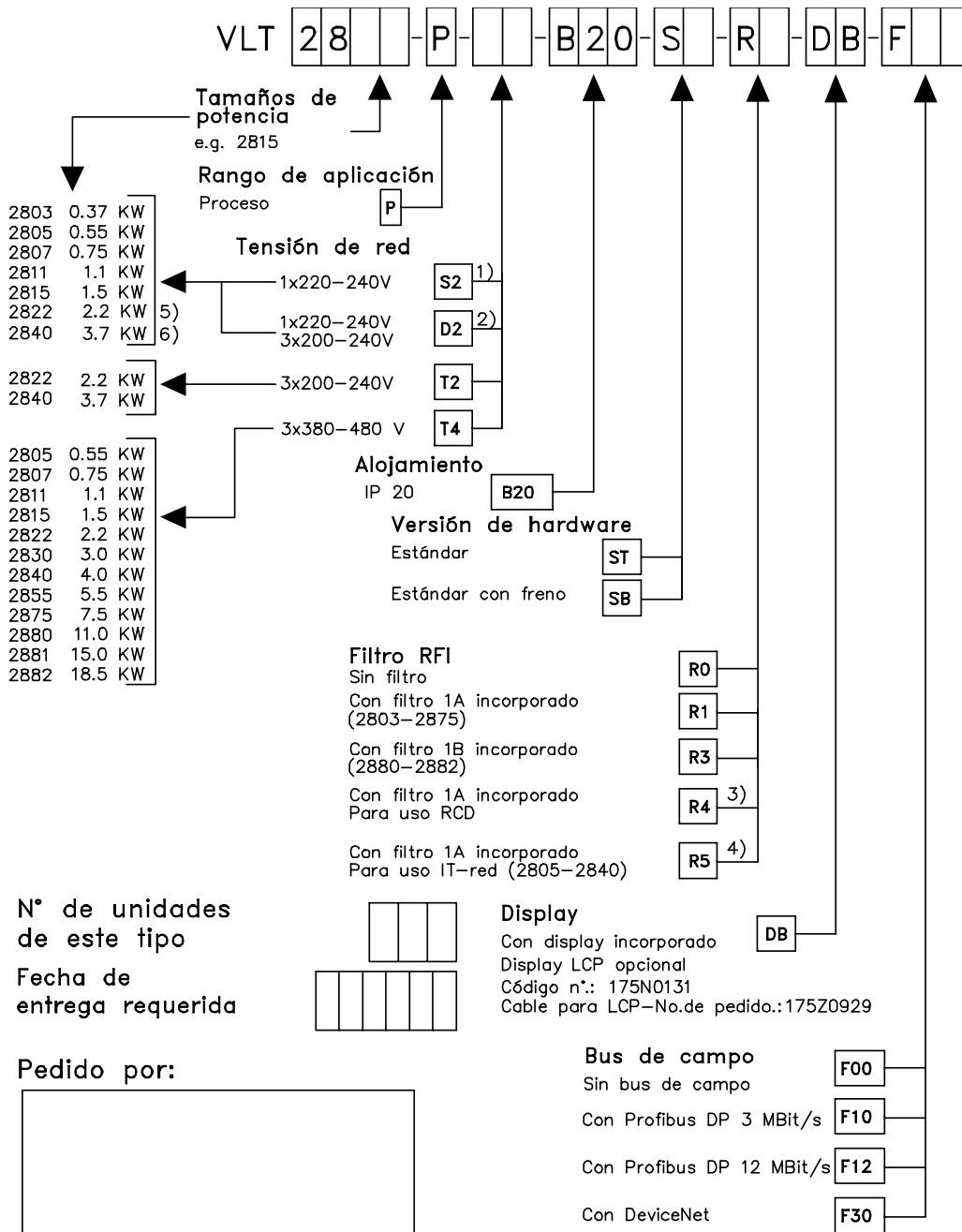
Tabla 1.6 Datos técnicos del filtro RFI 1B/LC del VLT 2803-2875

1.8 Formulario de pedido

Procedimiento para realizar pedidos

Un código descriptivo define la configuración específica del convertidor de frecuencia VLT® 2800. Utilice la *Ilustración 1.8* para crear un código descriptivo con la configuración deseada.

En www.danfoss.com/Spain se encuentra disponible un *configurador de convertidores de frecuencia*. Se recomienda utilizar el configurador para obtener el número de pedido específico.



195NA026.21

Fecha: _____

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

Ilustración 1.8 Definición del código descriptivo

- 1) S2 = Sólo puede ser pedido con filtro RFI
- 2) D2 = No puede ser pedido con filtro RFI
- 3) = Sólo puede ser pedido con S2
- 4) = Sólo puede ser pedido con T4
- 5) = Sólo disponible en la versión 2822PD2 STRO
- 6) = Sólo disponible en la versión 2840PD2 STRO

1.9 Software para PC

Software de configuración MCT 10

Todos los convertidores de frecuencia cuentan 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: herramienta de control de movimientos de VLT Software de configuración MCT 10.

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

El software de configuración MCT 10 puede usarse para:

- Planificar una red de comunicaciones sin conexión. Software de configuración MCT 10 incluye una base de datos completa de convertidores de frecuencia.
- Poner en marcha convertidores de frecuencia en línea.
- Guardar los ajustes de todos los convertidores de frecuencia.
- Sustituir un convertidor de frecuencia en una red.
- Ampliar una red existente.
- Permitir la compatibilidad con los convertidores de frecuencia que se desarrollen en el futuro.

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

El Software de configuración MCT 10 puede descargarse en: www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software-download/. Seleccione la versión con licencia para utilizar todas las funciones o la versión gratuita para un uso limitado.

Herramienta de cálculo armónico MCT 31

La herramienta de cálculo armónico MCT 31 determina el grado de contaminación de tensión de la red y las precauciones necesarias. Descargue la herramienta gratuita de cálculo armónico MCT 31 desde www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software-download/.

1.10 Accesorios para el VLT 2800

Tipo	Descripción	N.º de pedido
Bobinas de motor	El módulo de bobinas de motor se puede utilizar con los convertidores VLT 2803-2875	195N3110
Filtro RFI 1B	El módulo de filtro RFI 1B se puede utilizar con los convertidores VLT 2803-2875	195N3103
Filtros RFI 1B y LC 4 A	Los filtros RFI 1B y LC 4 A se pueden utilizar con los convertidores VLT 2803-2805 200-240 V y VLT 2805-2815 380-400 V	195N3100
Filtros RFI 1B y LC 9,1 A	Los filtros RFI 1B y LC 9,1 A se pueden utilizar con los convertidores VLT 2807-2815 200-240 V y VLT 2822-2840 380-400 V	195N3101
Filtro de CEM	Se puede utilizar el filtro CEM para cables de motor largos con los convertidores VLT 2805-2815 380-480 V	192H4719
Filtro de CEM	Se puede utilizar el filtro CEM para cables de motor largos con los convertidores VLT 2822-2840 380-480 V	192H4720
Filtro de CEM	Se puede utilizar el filtro CEM para cables de motor largos con los convertidores VLT 2855-2875 380-480 V	192H4893
Tapa de terminal NEMA 1	VLT 2803-2815 200-240 V, VLT 2805-2815 380-480 V	195N1900
Tapa de terminal NEMA 1	VLT 2822 200-240 V, VLT 2822-2840 380-480 V	195N1901
Tapa de terminal NEMA 1	VLT 2840, VLT 2840 PD2 200-240 V, VLT 2855-2875 380-480 V	195N1902
Tapa superior IP 21	VLT 2803-2815 200-240 V, VLT 2805-2815 380-480 V	195N2179
Tapa superior IP 21	VLT 2822 200-240 V, VLT 2822-2840 380-480 V	195N2180
Tapa superior IP 21	VLT 2840 200-240 V, VLT 2822 PD2, VLT 2855-2875 380-480 V	195N2181
Tapa superior IP 21	VLT 2880-2882 380-480 V, VLT 2840 PD2	195N2182
Unidad de control LCP 2	LCP 2 para la programación del convertidor de frecuencia	175N0131
Cable para unidad de control LCP 2	Cable entre el LCP 2 y el convertidor de frecuencia	175Z0929
Cable DeviceNet	Cable para conexión DeviceNet	195N3113
Kit de montaje remoto LCP 2	Kit de montaje remoto del LCP 2 (incluye cable de 3 m, no incluye LCP 2)	175Z0850
LOP (panel de funcionamiento local)	Puede utilizarse el LOP para ajustar la referencia y arrancar o parar mediante los terminales de control	175N0128
MCT 10	Software de configuración	130B1000

Tabla 1.7 Lista de accesorios

1.11 Resistencias de freno

1.11.1 Frenado dinámico

Con el convertidor VLT 2800, puede mejorarse el frenado dinámico en una aplicación de dos maneras distintas, con resistencias de freno o mediante el frenado de CA.

Danfoss ofrece una gama completa de resistencias de freno para todos los convertidores de frecuencia VLT 2800.

Una resistencia de freno aplica una carga al circuito intermedio durante el frenado, lo que le permite absorber la potencia de frenado.

Sin una resistencia de freno, la tensión del circuito intermedio del convertidor de frecuencia puede seguir aumentando hasta que este se desconecte por protección. Mediante una resistencia de freno se puede frenar rápidamente con cargas de gran tamaño, por ejemplo, en una cinta transportadora.

Danfoss ha optado por una solución en la que la resistencia de freno no forma parte del convertidor de frecuencia. Esto le proporciona al usuario las siguientes ventajas:

- Es posible seleccionar el tiempo de ciclo de la resistencia.
- El calor generado durante el frenado se puede dirigir hacia fuera del alojamiento del panel, por lo que puede utilizarse esta energía.
- No hay un sobrecalentamiento de los componentes electrónicos, incluso si la resistencia de freno se ha sobrecargado.

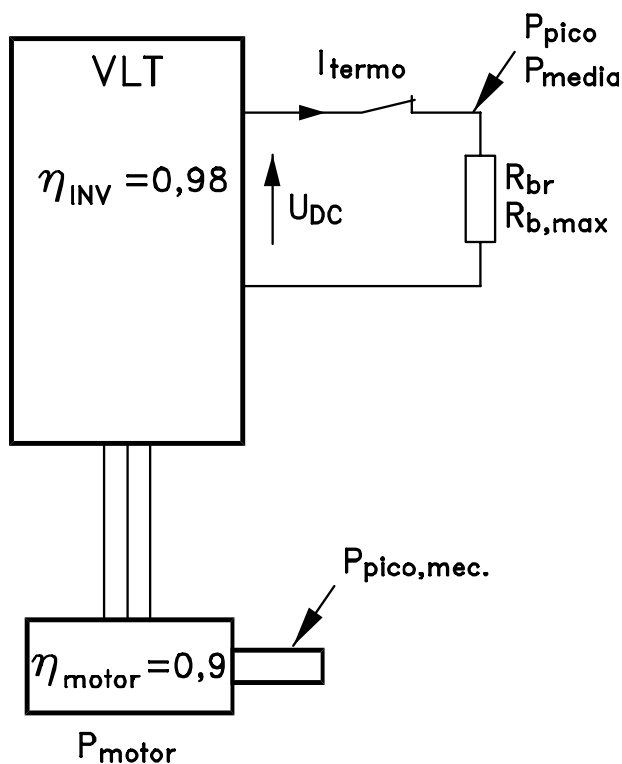
Frenado de CA es una función incorporada que se utiliza en las aplicaciones en que se necesita un frenado dinámico limitado. La función de frenado de CA permite reducir la potencia de frenado en el motor en vez de en una resistencia de freno. Esta función está indicada para aplicaciones en las que el par de frenado requerido es inferior al 50 % del par nominal. El frenado de CA se selecciona en el parámetro 400 Función de freno.

ADVERTENCIA

No utilice el freno de CA si el par de frenado requerido es superior al 50 % del par nominal. Existe un riesgo de lesiones y de daños al equipo. Para garantizar la seguridad de los equipos y de los operarios, utilice una resistencia de freno en tales casos.

1.11.2 Configuración del freno

La Ilustración 1.9 muestra una configuración de freno con un convertidor de frecuencia.



175ZA096.12

Ilustración 1.9 Configuración de freno con un convertidor de frecuencia

Las expresiones y los acrónimos utilizados en la Ilustración 1.9 también se utilizan en los siguientes apartados.

1.11.3 Cálculo de la resistencia de freno

El siguiente ejemplo y la siguiente fórmula solo son aplicables a los convertidores de la serie VLT 2800. Para asegurarse de que el convertidor de frecuencia no se desconecte por motivos de seguridad cuando frene el motor, se selecciona un valor de resistencia a partir del efecto pico de frenado y la tensión del circuito intermedio:

$$R_{br} = \frac{U_{CC}^2}{P_{PICO}} [\Omega]$$

Puede observarse que la resistencia de freno depende de la tensión del circuito intermedio (UDC).

En los convertidores de frecuencia que tienen una tensión de red de

3 × 380-480 V, el freno se activa a 770 V (UDC); si el convertidor de frecuencia tiene una tensión de red de 3 × 200-240 V, el freno se activa a 385 V (UDC).

Utilizar la resistencia de freno (R_{REC}) recomendada por Danfoss garantiza que el convertidor de frecuencia pueda frenar al par de frenado más alto (M_{BR}). La resistencia de freno recomendada se indica en capítulo 1.11.13 Resistencias de freno.

La R_{REC} se calcula de la manera siguiente:

$$R_{REC} = \frac{U_{CC}^2 \times 100}{P_{motor} \times M_{br} (\%) \times \eta_{motor} \times \eta_{inv}} [\Omega]$$

ADVERTENCIA

Asegúrese de que la resistencia de freno puede funcionar con una tensión de 850 V o 430 V, si no se utilizan las resistencias de freno de Danfoss. Las resistencias de freno incompatibles pueden producir daños en el equipo o lesiones.

η_{motor} es normalmente 0,90 y η_{INV} es normalmente 0,98. Para los convertidores de frecuencia de 400 V y 200 V, la R_{REC} al 160 % del par de frenado puede expresarse como:

$$400 \text{ V } R_{REC} = \frac{420139}{P_{motor}} [\Omega]$$

$$200 \text{ V } R_{REC} = \frac{105035}{P_{motor}} [\Omega]$$

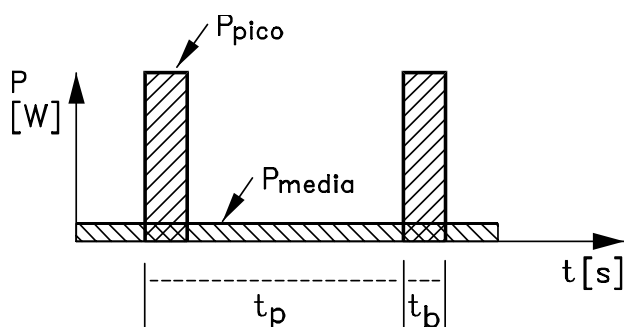
PRECAUCIÓN

La resistencia de freno seleccionada debe tener un valor óhmico superior al 90 % del valor recomendado por Danfoss. Si se selecciona una resistencia de freno inferior, existe el riesgo de sobrecorriente, lo que podría dañar de forma irreparable la unidad.

1.11.4 Cálculo de la potencia de frenado

Al calcular la potencia de frenado, asegúrese de que la potencia principal y la potencia pico pueden disiparse en la resistencia de freno. La potencia principal se determina por la duración del proceso, es decir, el tiempo en que se aplica el freno en relación con la duración del proceso. La potencia pico se determina por el par de frenado, lo cual significa que durante el frenado la resistencia de freno debe poder disipar la entrada de energía.

La Ilustración 1.10 muestra la relación entre potencia principal y pico.



175ZA094.11

Ilustración 1.10 Potencia principal y potencia pico

1.11.5 Cálculo de la potencia pico de la resistencia de freno

PPICO, MEC es la potencia pico a la que el motor frena sobre el eje del motor. Se calcula como sigue:

$$PPICO, MEC = \frac{PMOTOR \times MBR (\%)}{100} [W]$$

Ppico describe la potencia de frenado transmitida a la resistencia de freno cuando frena el motor. Ppico es menor que PPICO, MEC, porque la potencia se reduce por el rendimiento del motor y del convertidor de frecuencia. El efecto pico se calcula de la siguiente manera:

$$PPICO = \frac{PMOTOR \times MBR (\%) \times \eta_{INV} \times \eta_{MOTOR}}{100} [W]$$

Con la resistencia de freno recomendada por Danfoss (RREC), la resistencia de freno puede generar un par de frenado del 160 % en el eje del motor.

1.11.6 Cálculo de la potencia principal de la resistencia de freno

La potencia principal se determina por la duración del proceso, es decir, el tiempo en que se aplica el freno en relación con la duración del proceso.

El ciclo de trabajo del freno se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Ciclo-de trabajo} = \frac{Tb \times 100}{Tp} [\%]$$

Tp = El tiempo del proceso en segundos.

Tb = El tiempo de frenado en segundos.

Danfoss comercializa resistencias de freno con ciclos de trabajo variables de hasta el 40 %. Por ejemplo, con un ciclo de trabajo del 10 %, las resistencias de freno pueden utilizar Ppico en el 10 % del período del proceso. El 90 % restante del período se utiliza para redirigir el calor sobrante.

La potencia principal en un ciclo de trabajo del 10 % se calcula como sigue:

$$Pmedia = Ppico \times 10\% [W]$$

La potencia principal en un ciclo de trabajo del 40 % se calcula como sigue:

$$Pmedia = Ppico \times 40\% [W]$$

Estos cálculos se aplican a un frenado intermitente en períodos de hasta 120 s.

⚠ PRECAUCIÓN

La resistencia puede sobrecalentarse si los períodos son superiores a 120 s. Esto puede provocar daños en el equipo. Asegúrese de que los períodos son inferiores a 120 s.

1.11.7 Frenado continuo

Para el frenado continuo, es necesario seleccionar una resistencia de freno en la que la potencia de frenado continuo no sobrepase la potencia principal Pmed de la resistencia de freno.

Diríjase a su distribuidor de Danfoss para obtener más información.

1.11.8 Frenado de inyección CC

Si el bobinado trifásico del estator se alimenta con corriente continua, se crea un campo magnético fijo en el orificio del estator, lo que produce una tensión que será inducida a las barras de la jaula del rotor, siempre que este se encuentre en movimiento. Como la resistencia eléctrica de la jaula del rotor es muy baja, incluso las pequeñas tensiones inducidas pueden crear una intensidad de rotor alta. Esta intensidad produce un fuerte efecto de frenado en las barras y, por lo tanto, en el rotor. A medida que cae la velocidad, la frecuencia de la tensión inducida también cae y, con ella, la impedancia inductiva. La resistencia óhmica del rotor se convierte gradualmente en dominante y, como tal, aumenta el efecto de frenado a medida que la velocidad disminuye. El par de frenado generado cae abruptamente justo antes de pararse y, finalmente, cesa cuando ya no hay movimiento alguno. Por tanto, el frenado de inyección de corriente continua no resulta adecuado para mantener una carga en reposo.

1.11.9 Frenado de CA

Cuando el motor actúa como freno, la tensión de enlace de CC aumenta porque se vuelve a suministrar energía al enlace de CC. El principio del frenado de CA es aumentar la magnetización durante el frenado y, por tanto, aumentar la pérdida térmica del motor. Utilice el *parámetro 144 Ganancia del freno de CA* en el VLT 2800 para ajustar el valor del par de regeneración que se puede aplicar al motor sin que la tensión del circuito intermedio sobrepase el nivel de advertencia.

El par de frenado depende de la velocidad. Con la función de freno de CA activada y el *parámetro 144 Ganancia del freno de CA* = 1,3 (ajuste de fábrica), se puede realizar un frenado con cerca de un 50 % del par nominal por debajo de 2/3 de la velocidad nominal y a aproximadamente un 25 % de la velocidad nominal. Esta función no se puede llevar a cabo a bajas velocidades (por debajo de 1/3 de la velocidad nominal del motor). Solo puede funcionar durante unos 30 s con el *parámetro 144 Ganancia del freno de CA* con un valor superior a 1,2.

La intensidad no se puede leer en el display.

⚠ PRECAUCIÓN

Si se incrementa el valor en el *parámetro 144 Ganancia del freno de CA*, la intensidad del motor aumenta significativamente al aplicar cargas del generador. Esto podría dañar los equipos. Cambie el parámetro solo si se garantiza que, durante la medición, la intensidad del motor en todas las situaciones de funcionamiento no sobrepase el valor máximo permitido.

1.11.10 Frenado óptimo con una resistencia

El frenado dinámico es útil para una deceleración máxima a una frecuencia determinada. Por debajo de dicha frecuencia, el frenado de CC se aplica según sea necesario. La mejor forma de realizarlo es utilizar una combinación de frenado dinámico y frenado de CC, como se muestra en la *Ilustración 1.11*.

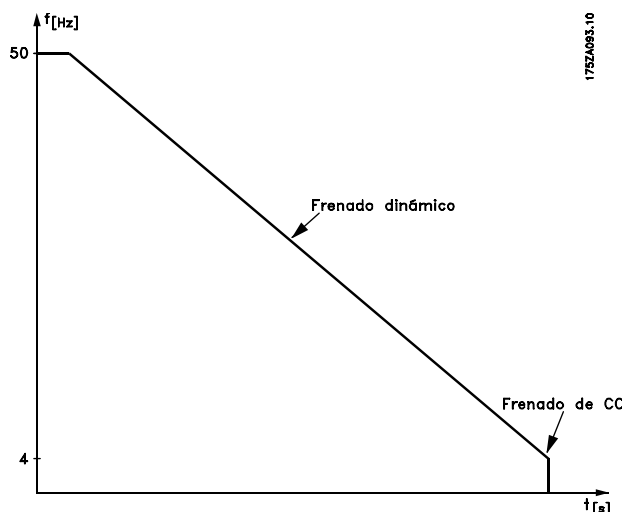


Ilustración 1.11 Combinación de freno dinámico y frenado de CC

Cuando cambie de frenado dinámico a frenado de CC, habrá un breve período (2-6 ms) con un par de frenado muy bajo.

Cómo calcular la frecuencia óptima de conexión del freno de CC:

$$\text{Deslizamiento } S = \frac{n_0 - n_n}{n_0} \times 100 \text{ [\%]}$$

$$\text{Velocidad síncrona } n_0 = \frac{f \times 60}{p} \text{ [1 / min]}$$

f = frecuencia

p = n.º de pares de polos

n_n = velocidad del rotor

$$\text{Frecuencia de conexión del freno de CC} = 2 \times \frac{s \times f}{100} \text{ [Hz]}$$

1.11.11 Cable de freno

Longitud máx. [m]: 20 m

Utilice un cable de conexión apantallado/blindado hasta la resistencia de freno. Conecte el apantallamiento a la placa posterior conductora del convertidor de frecuencia y al armario metálico de la resistencia de freno por medio de abrazaderas.

AVISO!

Si no se utilizan las resistencias de freno de Danfoss, existe riesgo de que se dañe el equipo. En dicho caso, asegúrese de que la resistencia de freno no tenga inducción.

1.11.12 Funciones de protección durante la instalación

ADVERTENCIA

Evite las sobrecargas cuando se instale una resistencia de freno. El calor generado por una resistencia de freno puede provocar un incendio.

AVISO!

La resistencia de freno se debe colocar en un material no inflamable para evitar el riesgo de incendio.

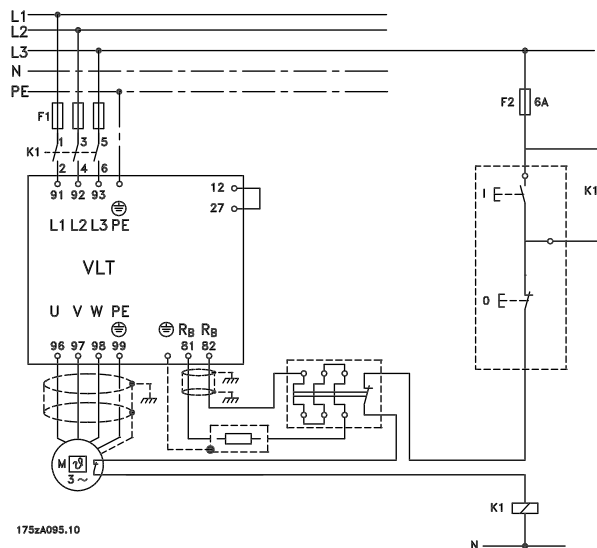
Para proteger la instalación, instale un relé térmico que desconecte el convertidor de frecuencia si la intensidad del freno es excesiva. Las resistencias de conjunto plano tienen una autoprotección.

Calcule el ajuste de la intensidad de frenado del relé térmico de la siguiente manera:

$$Relé\ I_{therm} = \sqrt{\frac{P_{media}}{R_{resistencia\ freno}}}$$

R_{br} es el valor de intensidad de resistencia de freno calculado en el capítulo 1.11.3 Cálculo de la resistencia de freno. En la Ilustración 1.12 se muestra una instalación con relé térmico.

En el capítulo 1.11.13 Resistencias de freno encontrará los ajustes de intensidad de frenado del relé térmico para las resistencias de freno del 40 % de Danfoss.



1752A095.10

Ilustración 1.12 Convertidor de frecuencia con resistencia de freno e interruptor térmico

Algunas de las resistencias de freno de Danfoss contienen un interruptor térmico (consulte el capítulo 1.11.13 Resistencias de freno). Este interruptor es NC (normalmente cerrado) y se puede utilizar, por ejemplo, para realizar un paro por inercia entre el terminal 12 y el 27. El convertidor de frecuencia sufrirá un paro por inercia si se abre el interruptor térmico.

PRECAUCIÓN

El interruptor térmico no es un dispositivo de protección. Para proteger los equipos y sus usuarios del riesgo de incendio y sobrecalentamiento, utilice un interruptor térmico como se indica en la Ilustración 1.12.

1.11.13 Resistencias de freno

Tipo de VLT	P _{motor} [kW]	R _{mín.} [Ω]	R _{rec} [Ω]	P _{b, cont.} [kW]	Relé térm. [A]	N.º de pedido	Sección transversal del cable [mm ²]
2803 (200 V)	0,37	275	300	0,2	0,8	175U3096	1,5
2805 (200 V)	0,55	185	200	0,2	0,9	175U3008	1,5
2807 (200 V)	0,75	135	145	0,3	1,3	175U3300	1,5
2811 (200 V)	1,1	91	100	0,45	2	175U3301	1,5
2815 (200 V)	1,5	66	70	0,57	2,7	175U3302	1,5
2822 (200 V)	2,2	44	48	0,96	4,2	175U3303	1,5
2840 (200 V)	3,7	22	27	1,4	6,8	175U3305	1,5
2805 (400 V)	0,55	747	850	0,2	0,5	175U3308	1,5
2807 (400 V)	0,75	558	630	0,3	0,7	175U3309	1,5
2811 (400 V)	1,1	370	410	0,45	1	175U3310	1,5
2815 (400 V)	1,5	260	270	0,57	1,4	175U3311	1,5
2822 (400 V)	2,2	185	200	0,96	2,1	175U3312	1,5
2830 (400 V)	3	135	145	1,13	2,7	175U3313	1,5
2840 (400 V)	4	99	110	1,7	3,7	175U3314	1,5
2855 (400 V)	5,5	74	80	2,2	5	175U3315	1,5
2875 (400 V)	7,5	52	56	3,2	7,1	175U3316	1,5
2880 (400 V)	11	35	38	5,0	11,5	175U3236	1,5
2881 (400 V)	15	26	28	6,0	14,7	175U3237	2,5
2882 (400 V)	18,5	21	22	8,0	19,1	175U3238	4

Tabla 1.8 Frenado vertical de las resistencias de freno - Ciclo de trabajo del 40 %

Tipo de VLT	P _{motor} [kW]	R _{mín.} [Ω]	R _{rec} [Ω]	P _{b, cont.} [kW]	N.º de pedido	Sección transversal del cable [mm ²]
2803 (200 V)	0,37	275	300	0,1	175U3006	1,5
2805 (200 V)	0,55	185	200	0,1	175U3011	1,5
2807 (200 V)	0,75	135	145	0,1	175U3016	1,5
2811 (200 V)	1,1	91	100	0,1	175U3021	1,5
2815 (200 V)	1,5	66	70	0,2	175U3026	1,5
2822 (200 V)	2,2	44	48	0,2	175U3031	1,5
2840 (200 V)	3,7	22	27	0,36	175U3326	1,5
2805 (400 V)	0,55	747	850	0,1	175U3001	1,5
2807 (400 V)	0,75	558	630	0,1	175U3002	1,5
2811 (400 V)	1,1	370	410	0,1	175U3004	1,5
2815 (400 V)	1,5	260	270	0,2	175U3007	1,5
2822 (400 V)	2,2	185	200	0,2	175U3008	1,5
2830 (400 V)	3	135	145	0,3	175U3300	1,5
2840 (400 V)	4	99	110	0,45	175U3335	1,5
2855 (400 V)	5,5	74	80	0,57	175U3336	1,5
2875 (400 V)	7,5	52	56	0,68	175U3337	1,5
2880 (400 V)	11	35	38	1,1	175U3338	1,5
2881 (400 V)	15	26	28	1,4	175U3339	1,5
2882 (400 V)	18,5	21	22	1,7	175U3340	1,5

Tabla 1.9 Resistencias de freno - Frenado horizontal - Ciclo de trabajo del 10 %

P_{motor}	Tamaño nominal de motor para tipo de VLT
$R_{mín.}$	Resistencia de freno mínima admisible
R_{rec}	Resistencia de freno recomendada (Danfoss)
$P_{b, cont.}$	Potencia de frenado continuo
Relé térm.	Ajuste de la intensidad de freno del relé térmico
N.º de pedido	Números de pedido para resistencias de freno de Danfoss
Sección transversal de cable	Valor mínimo recomendado basado en cable de cobre con aislamiento de PVC, temperatura ambiente de 30 °C con disipación de calor normal

Tabla 1.10 Definición de la variables

1.12 Funcionamiento LCP

1.12.1 Unidad de control

En la parte delantera del convertidor de frecuencia hay un panel de control.

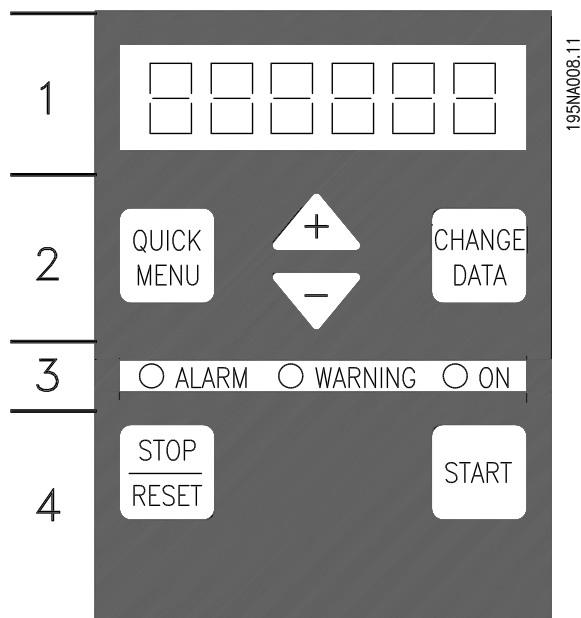


Ilustración 1.13 Panel de control

El panel de control está dividido en cuatro grupos de funciones:

1. Display con LED de seis dígitos.
2. Teclas para modificar los parámetros y cambiar de función de display.
3. Luces indicadoras.
4. Teclas para el funcionamiento local.

Todos los datos se visualizan en un display con LED de seis dígitos que puede mostrar una unidad de datos continuamente durante el funcionamiento normal. Como complemento del display, hay tres luces indicadoras para la conexión de red (ON), las advertencias (WARNING) y las alarmas (ALARM). Casi todos los ajustes de parámetros del convertidor de frecuencia se pueden cambiar inmediatamente mediante el panel de control, a menos que haya programado esta función como [1] *Bloqueada* a través del parámetro 018 *Bloqueo de parámetros*.

1.12.2 Teclas de control

[Quick Menu]

[Quick Menu] proporciona acceso a los parámetros del menú rápido.

La tecla [Quick Menu] también se utiliza para no aplicar un cambio realizado en un valor de un parámetro.

Consulte también [Quick menu] + [+].

[Change data]

[Change Data] se utiliza para cambiar los ajustes.

La tecla [Change Data] también se utiliza para confirmar un cambio en los ajustes de parámetros.

[+]/[-]

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

Estas teclas también se utilizan en el modo display para seleccionar la visualización de un valor de funcionamiento.

[Quick Menu] y [+]

Las teclas [Quick Menu] + [+] deben pulsarse a la vez para acceder a todos los parámetros. Consulte *Modo menú*.

[Stop/Reset]

[Stop/Reset] sirve para detener un motor conectado o para reiniciar el convertidor de frecuencia tras una desconexión. Puede seleccionarse [1] Activo o [0] No activo mediante el parámetro 014 Parada local/reinicio. En el modo display, el display parpadea si la función de parada está activada.

AVISO!

Si la tecla [Stop/Reset] está configurada como [0] No activo en el parámetro 014 Parada local / reinicio y no existe ningún comando de parada transmitido por las entradas digitales o la comunicación serie, el motor solo se puede parar desconectando la tensión de red al convertidor de frecuencia.

[Start]

[Start] se utiliza para arrancar el convertidor de frecuencia. Siempre está activada, aunque la tecla [START] no puede anular un comando de parada.

1.12.3 Inicialización manual

Siga los siguientes pasos para inicializar manualmente el convertidor de frecuencia:

1. Desconecte la tensión de red.
2. Conecte la tensión de red mientras pulsa las teclas [Quick Menu], [+] y [Change Data].
3. Suelte las teclas.

El convertidor de frecuencia ha quedado ahora programado para los ajustes de fábrica.

1.12.4 Lecturas de estado de pantalla

Modo display

Ilustración 1.14 Display de funcionamiento normal

Durante el funcionamiento normal, se puede mostrar continuamente el elemento de datos de funcionamiento que elija el operario. Utilice las teclas [+/-] para seleccionar las opciones siguientes en el modo display:

- Frecuencia de salida [Hz]
- Intensidad de salida [A]
- Tensión de salida [V]
- Tensión del circuito intermedio [V]
- Potencia de salida [kW]
- Frecuencia de salida escalada $f_{sal} \times p008$

Modo menú

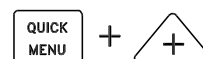


Ilustración 1.15 Acceso al Modo menú

Para acceder al modo Menú, pulse las teclas [Quick Menu] y [+] a la vez.

En el modo Menú se pueden cambiar la mayoría de parámetros del convertidor de frecuencia. Puede desplazarse por los parámetros con las teclas [+/-]. Al desplazarse por el modo Menú, el número de parámetro parpadeará.

Ilustración 1.16 Display del modo Menú

El display muestra que el ajuste en el parámetro 102 Potencia del motor $P_{M,N}$ es 0,75. Para cambiar el valor de 0,75, es necesario pulsar primero la tecla [Change Data]; a continuación, use las teclas [+/-] para cambiar el valor del parámetro.

Ilustración 1.17 Ejemplo de display de parámetro 1

Si, con un parámetro determinado, el display muestra tres puntos a la derecha, el valor de parámetro tiene más de tres cifras. Para ver el valor, pulse [Change Data].



Ilustración 1.18 Ejemplo de display de parámetro 2

El display muestra que en el *parámetro 128 Protección térmica del motor* se ha seleccionado [2] *Desconexión del termistor*.

Menú rápido

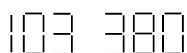


Ilustración 1.19 Display del menú rápido

Pulse [Quick Menu] para acceder a los 12 parámetros más importantes del convertidor de frecuencia. Después de la programación, en la mayoría de los casos el convertidor de frecuencia estará listo para funcionar. Cuando se pulsa la tecla [Quick Menu] en el modo display, se inicia el menú rápido. Puede desplazarse por el menú rápido con las teclas [+/-] y cambiar los valores de datos si pulsa primero la tecla [Change Data] y después cambia los valores de los parámetros con [+/-].

Los parámetros del menú rápido son:

- Parámetro 100 Configuración
- Parámetro 101 Características de par
- Parámetro 102 Potencia del Motor $P_{M,N}$
- Parámetro 103 Tensión del Motor $U_{M,N}$
- Parámetro 104 Frecuencia del Motor $f_{M,N}$
- Parámetro 105 Intensidad del Motor $I_{M,N}$
- Parámetro 106 Velocidad nominal del motor $n_{M,N}$
- Parámetro 107 Adaptación automática del motor
- Parámetro 202 Frecuencia de salida máxima f_{MAX}
- Parámetro 203 Intervalo de referencias
- Parámetro 204 Referencia mínima Ref_{MIN}
- Parámetro 205 Referencia máxima Ref_{MAX}
- Parámetro 207 Tiempo de aceleración
- Parámetro 208 Tiempo de deceleración
- Parámetro 002 Funcionamiento local/remoto
- Parámetro 003 Referencia local

Los valores de los *parámetros 102 a 106* se pueden encontrar en la placa de características del motor.

1.12.5 Manual y automático

Durante el funcionamiento normal, el convertidor de frecuencia está en modo automático, en el que la señal de referencia se transmite externa, analógica o digitalmente mediante los terminales de control. Sin embargo, en el modo manual, la señal de referencia se puede transmitir localmente mediante el panel de control.

Cuando el modo manual está activado, las siguientes señales de control permanecerán activas en los terminales de control:

- Arranque manual (LCP2)
- Parada desactivada (LCP2)
- Arranque automático (LCP2)
- Reinicio
- Parada inversa por inercia
- Reinicio y parada por inercia, inversa
- Parada rápida inv.
- Parada inversa
- Cambio sentido
- Freno de CC inverso
- Selección de ajuste bit menos significativo (lsb)
- Selección de ajuste bit más significativo (msb)
- Termistor
- Parada precisa
- Parada/Arranque precisos
- Velocidad fija
- Comando de parada mediante comunicación serie

Pulse [Change Data] en el modo display para cambiar el modo del convertidor de frecuencia.

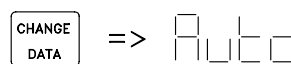


Ilustración 1.20 Interruptor de modo

Desplácese hacia arriba o hacia abajo para pasar al modo manual.

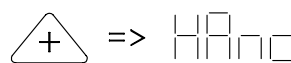


Ilustración 1.21 Cambio a modo manual

Cuando el convertidor de frecuencia esté en modo manual, la lectura de datos es:

HA 50.3

Ilustración 1.22 Lectura de datos del modo manual

y se podrá cambiar la referencia con las siguientes teclas:

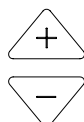


Ilustración 1.23 Cambio de referencia

AVISO!

El parámetro 020 puede bloquear la selección del modo.

1.12.6 Ajuste automático del motor

El ajuste automático del motor (AMT) se realiza de la siguiente manera:

1. En el parámetro 107 Ajuste automático del motor, seleccione el valor de dato [2] Optimización activada (Arranque del AMT). Parpadeará «107» y «2» no lo hará.
2. Pulse [Start] para activar el AMT: «107» parpadea y la raya se mueve de izquierda a derecha en el campo de valor de dato.
3. Cuando vuelva a aparecer «107» con el valor de dato [0] Optimización desactivada, AMT habrá terminado. Pulse [Stop/Reset] para guardar los datos del motor.
4. «107» sigue parpadeando con el valor de dato [0] Optimización desactivada.

AVISO!

Los modelos VLT 2880-2882 no disponen de la función AMT.

1.13 Unidad de control LCP 2

1.13.1 Introducción

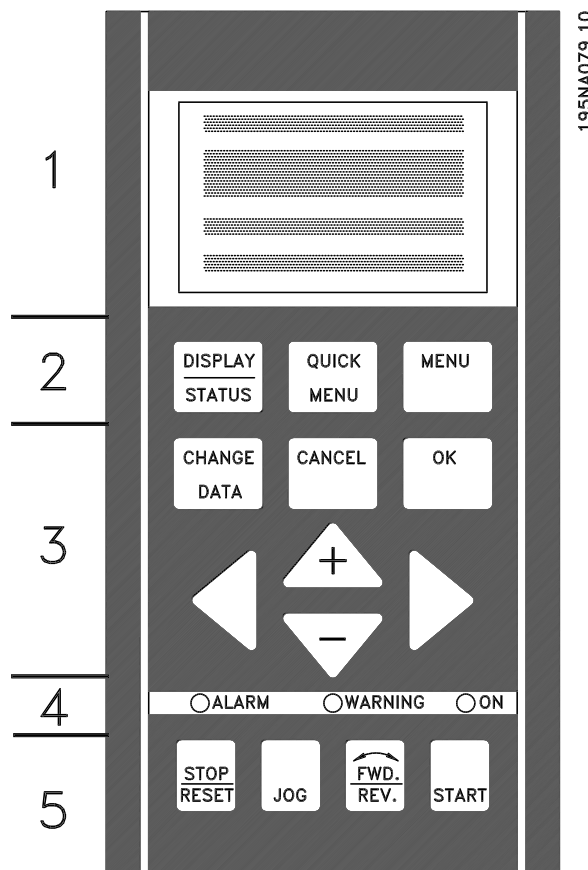


Ilustración 1.24 Unidad de control LCP 2

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

El panel de control está dividido en 5 grupos funcionales:

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

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

1.13.2 Teclas de control para el ajuste de parámetros

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

[Display/status]

[Display/Status] se utiliza para seleccionar el modo de visualización del display o para volver al modo Display desde el Menú rápido o el modo Menú.

[Quick Menu]

[Quick Menu] da acceso a los parámetros que se utilizan en el Menú rápido. Se puede alternar entre el Menú rápido y el modo Menú.

[Menu]

[Menu] da acceso a todos los parámetros. Se puede cambiar entre el modo Menú y el Menú rápido.

[Change data]

Pulse [CHANGE DATA] para modificar un parámetro que se haya seleccionado en el modo Menú o en el Menú rápido.

[Cancel]

[Cancel] se utiliza para no aplicar un cambio realizado en el parámetro seleccionado.

[OK]

Pulse [OK] para confirmar el cambio efectuado en un parámetro seleccionado.

[+]/[-]

Pulse [+/-] para seleccionar parámetros y cambiar los valores de parámetro.

Estas teclas también se utilizan en el modo display para cambiar entre las lecturas de datos de las variables de funcionamiento.

[◀][▶]

Pulse [◀][▶] para seleccionar el grupo de parámetros y desplazar el cursor cuando se modifique un valor numérico.

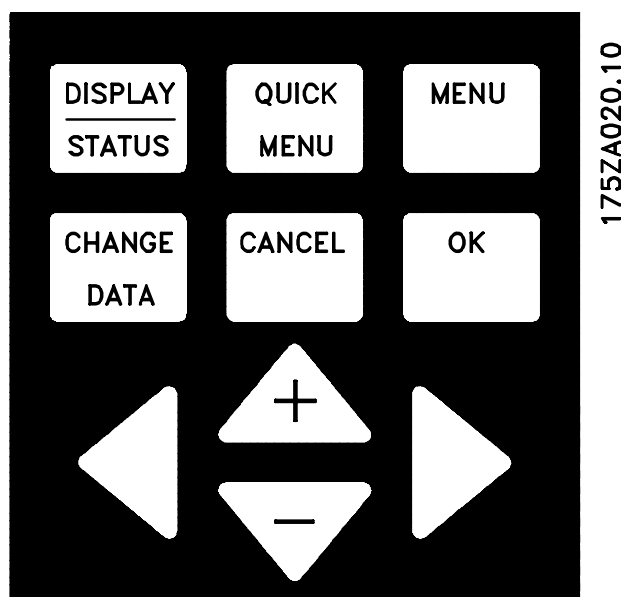


Ilustración 1.25 Teclas de control para el ajuste de parámetros

1.13.3 Luces indicadoras

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

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

175ZA022.11

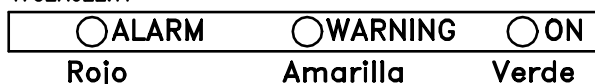


Ilustración 1.26 Luces indicadoras

AVISO!

La luz indicadora de tensión se activa cuando la tensión está conectada al convertidor de frecuencia.

1.13.4 Control local

[Stop/Reset]

Pulse [Stop/Reset] para detener un motor conectado o para reiniciar el convertidor de frecuencia tras una desconexión. Puede activarse o desactivarse mediante el parámetro 014 *Parada local*. Si se activa la parada, la línea de display 2 parpadeará.

⚠ PRECAUCIÓN

No ajuste la tecla [Stop/Reset] como desactivada si no se ha seleccionado una función de parada externa. Si la tecla está desactivada y no se ha seleccionado una función de parada externa, el moto solo podrá pararse desconectando la tensión del mismo o del convertidor de frecuencia. No detener un motor a tiempo puede dar lugar a lesiones personales o daños materiales.

[Jog]

[Jog] cambia la frecuencia de salida a una frecuencia preajustada cuando la tecla se mantiene pulsada. Utilice el parámetro 015 *Velocidad fija local (Jog)* para su activación o desactivación.

[Fwd/Rev]

Pulse [Fwd/Rev] para cambiar el sentido del giro del motor, que se indica mediante la flecha del display. Puede activarse o desactivarse mediante el parámetro 016 *Inversión local*. La tecla [Fwd/Rev] solo está activada cuando el parámetro 002 *Funcionamiento local/remoto* se ajusta como [1] *Funcionamiento local (LOCAL)*.

[Start]

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

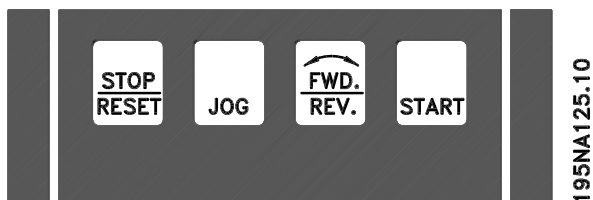


Ilustración 1.27 Teclas de control local

Si las teclas de control local están desactivadas, se activarán cuando el convertidor de frecuencia se ajuste como *Funcionamiento local (LOCAL)* o *Funcionamiento remoto (REMOTE)* a través del parámetro 002 *Funcionamiento local/remoto*, a excepción de [Fwd/Rev], que solo está activa en control local.

1.13.5 Registros de datos mostrados



Ilustración 1.28 Modo display

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

Si se producen alarmas, éstas se muestran en las líneas 3 y 4 con un texto descriptivo.

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

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

La línea inferior indica el estado del transformador de frecuencia. La barra de desplazamiento muestra los valores de funcionamiento que pueden verse en las líneas 1 y 2 en el modo display. Utilice las teclas [+] o [-] para realizar cambios.

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

Tabla 1.11 Registros de datos de funcionamiento

Es posible mostrar tres datos de funcionamiento en la primera línea de display y una variable de funcionamiento en la segunda línea. Esto se programa en los parámetros 009-012 *Lectura de display*.

1.13.6 Modos display

Este apartado describe los cuatro modos de display que admite la unidad de control LCP.

Modo display I

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

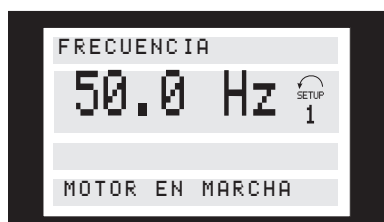


Ilustración 1.29 Modo display I

La línea 2 muestra el valor de dato de un dato de funcionamiento en la unidad seleccionada y la línea 1 contiene un texto que explica la línea 2. En el ejemplo, se ha seleccionado [4] Frecuencia como lectura de datos en el parámetro 009 Lectura de display grande. En el funcionamiento normal, puede introducirse otra variable inmediatamente con las teclas [+/-].

Modo display II

Pulse [Display/Status] para alternar entre los modos display I y II.

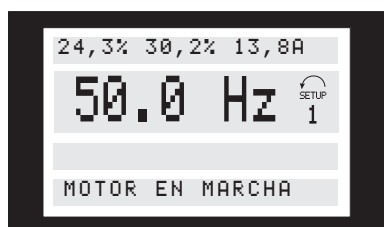


Ilustración 1.30 Modo display II

En este modo, se muestran todos los valores de dato de cuatro datos de funcionamiento en las respectivas unidades. En el ejemplo, se han seleccionado: Frecuencia, Referencia, Par e Intensidad como lecturas de datos de la primera y segunda línea.

Modo display III

Este modo se activa mientras se mantiene pulsada la tecla [Display/Status]. Al soltarla, el sistema vuelve al modo display II, a menos que se haya pulsado durante aproximadamente menos de 1 s, en cuyo caso regresa siempre al modo display I.



Ilustración 1.31 Modo display III

Se muestra el nombre de los parámetros y de la unidad en que se miden los datos de funcionamiento en la primera y segunda línea. La línea 2 del display no cambia.

Modo display IV

Puede accederse a este modo durante el funcionamiento si se desea realizar un cambio en otro ajuste sin tener que detener el convertidor de frecuencia. Active esta función mediante el parámetro 005 Ajuste de programación.

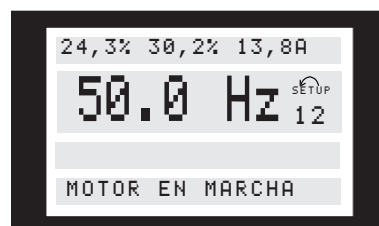


Ilustración 1.32 Modo display IV

El ajuste de programación número 2 parpadea a la derecha del ajuste activo.

1.13.7 Ajuste de parámetros

Puede accederse al amplio rango de trabajo del convertidor de frecuencia mediante un gran número de parámetros, lo que permite adaptar su funcionalidad a aplicaciones específicas. Para dar una mejor visión de los diferentes parámetros, puede elegirse entre dos modos de programación: modo Menú y modo Menú rápido. El modo Menú da acceso a todos los parámetros. El modo de Menú rápido permite que el usuario acceda a los parámetros, lo cual permite el funcionamiento del convertidor de frecuencia en la mayoría de los casos, según el ajuste seleccionado. Independientemente del modo de programación, el cambio de un parámetro tiene efecto y es visible tanto en el modo Menú como en el de Menú rápido.

Estructura del modo Menú rápido y del modo Menú

Además de tener un nombre, cada parámetro está vinculado a un número, que es el mismo independientemente del modo de programación. En el modo Menú, los parámetros se dividen en grupos (el primer dígito del número de parámetro indica el grupo al que pertenecen).

- Pulse [Quick Menu] para acceder a los parámetros más importantes del convertidor de frecuencia. Después de la programación, en la mayoría de los casos el convertidor de frecuencia estará listo para funcionar. Desplácese por el Menú rápido con las teclas [+] / [-] y cambie los valores de dato pulsando las teclas [Change Data] + [Ok].
- El modo Menú permite elegir y cambiar todos los parámetros que sea necesario. Sin embargo, algunos parámetros aparecerán «atenuados», según la opción elegida en el parámetro 100 Configuración.

1.13.8 Menú rápido con unidad de control LCP 2

Pulse [QUICK MENU] para iniciar la Configuración rápida, de forma que se muestren los siguientes valores en el display:



Ilustración 1.33 Display del menú rápido

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

Consulte la *Tabla 1.12* para conocer las posiciones y los parámetros correspondientes.

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

Tabla 1.12 Parámetros y posiciones

1.13.9 Selección de parámetros

Pulse [Menu] para iniciar el modo Menú, de forma que se muestre la siguiente lectura de datos en el display:



Ilustración 1.34 Display del modo Menú

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

En el modo Menú, los parámetros están divididos en grupos. La selección de cada grupo de parámetros 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 serie
6	Funciones técnicas

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



Ilustración 1.35 Selección de un parámetro

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

Cambiar datos

Independientemente de que se seleccione un parámetro en el modo de Menú rápido o en el modo Menú, el procedimiento para cambiar los datos es el mismo. Pulse [Change Data] para cambiar el parámetro seleccionado, después de lo cual parpadeará el subrayado en la línea 4 del display. El procedimiento para cambiar los datos depende de si el parámetro seleccionado representa un valor de dato numérico o un valor de texto.

Cambio de un valor de dato

Si el parámetro seleccionado es un valor de texto, cambie el valor de texto mediante las teclas [+] o [-].

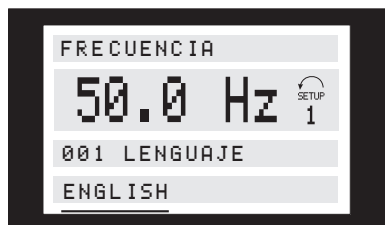


Ilustración 1.36 Cambio de un valor de dato

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

Cambio del valor de dato numérico

Si el parámetro seleccionado tiene un valor de dato numérico, seleccione un dígito mediante las teclas [◀] o [▶].

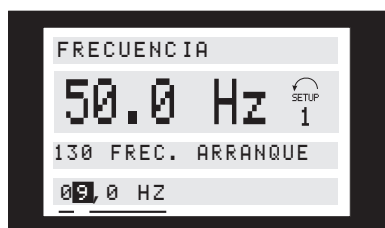


Ilustración 1.37 Cambio de un valor de dato numérico - I

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

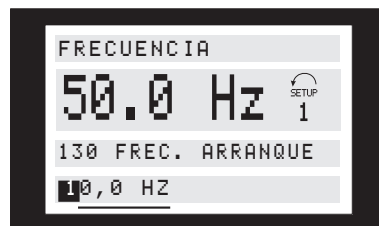


Ilustración 1.38 Cambio de un valor de dato numérico - II

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

1.13.10 Inicialización manual

AVISO!

La inicialización manual no es posible con la unidad de control LCP 2. Realice la inicialización con el parámetro 620 Modo de funcionamiento.

Los siguientes parámetros no se ajustan a 0 cuando la inicialización se efectúa mediante el parámetro 620 Modo de funcionamiento.

- parámetro 500 Dirección
- parámetro 501 Velocidad en baudios
- parámetro 600 Horas de funcionamiento
- parámetro 601 Horas de funcionamiento
- parámetro 602 Contador de kWh
- parámetro 603 Número de arranques
- parámetro 604 Número de sobretensiones
- parámetro 605 Número de sobretensiones
- parámetro 615-617 Registro de fallos

2 Seguridad

2.1 Símbolos de seguridad

En este documento se utilizan los siguientes símbolos:

⚠️ ADVERTENCIA

Indica situaciones potencialmente peligrosas que pueden producir lesiones graves o incluso la muerte.

⚠️ PRECAUCIÓN

Indica una situación potencialmente peligrosa que puede producir lesiones leves o moderadas. También puede utilizarse para alertar contra prácticas no seguras.

AVISO!

Indica información importante, entre la que se incluyen situaciones que pueden producir daños en el equipo u otros bienes.

2.2 Personal cualificado

Se precisan un transporte, un almacenamiento, una instalación, un funcionamiento y un mantenimiento correctos y fiables para que el convertidor de frecuencia funcione de un modo seguro y sin ningún tipo de problemas. Este equipo únicamente puede ser manejado o instalado por personal cualificado.

El personal cualificado es aquel personal formado que está autorizado a instalar, poner en marcha y efectuar el mantenimiento de equipos, sistemas y circuitos conforme a la legislación y la regulación vigentes. Asimismo, este personal debe estar familiarizado con las instrucciones y medidas de seguridad descritas en este manual de funcionamiento.

2.3 Medidas de seguridad

⚠️ ADVERTENCIA

TENSIÓN ALTA

Los convertidores de frecuencia contienen tensión alta cuando están conectados a una entrada de red de CA, a una fuente de alimentación de CC o a una carga compartida. Si la instalación, el arranque y el mantenimiento no son efectuados por personal cualificado, pueden causarse lesiones graves o incluso la muerte.

- La instalación, puesta en marcha y mantenimiento solo deben realizarlos personal cualificado.

⚠️ ADVERTENCIA

ARRANQUE ACCIDENTAL

Cuando el convertidor de frecuencia se conecta a una red de CA, a una fuente de alimentación de CC o a una carga compartida, el motor puede arrancar en cualquier momento. Un arranque accidental durante la programación, el mantenimiento o los trabajos de reparación puede causar la muerte, lesiones graves o daños materiales. El motor puede arrancarse mediante un interruptor externo, un comando de bus serie, una señal de referencia de entrada desde el LCP o por la eliminación de una condición de fallo.

Para evitar un arranque accidental del motor:

- Desconecte el convertidor de frecuencia de la red.
- Pulse [Off/Reset] en el LCP antes de programar cualquier parámetro.
- El convertidor de frecuencia, el motor y cualquier equipo accionado deben estar totalmente cableados y montados cuando se conecte el convertidor de frecuencia a la red de CA, a la fuente de alimentación CC o a la carga compartida.

⚠️ ADVERTENCIA**TIEMPO DE DESCARGA**

El convertidor de frecuencia contiene condensadores de enlace de CC que pueden seguir cargados incluso si el convertidor de frecuencia está apagado. Si después de desconectar la alimentación no espera el tiempo especificado antes de realizar cualquier reparación o tarea de mantenimiento, se pueden producir lesiones graves o incluso la muerte.

- Pare el motor.
- Desconecte la red de CA y las fuentes de alimentación de enlace de CC remotas, entre las que se incluyen baterías de emergencia, SAI y conexiones de enlace de CC a otros convertidores de frecuencia.
- Desconecte o bloquee el motor PM.
- Espere al menos cuatro minutos a que los condensadores se descarguen por completo antes de efectuar trabajos de reparación o mantenimiento.

⚠️ ADVERTENCIA**PELIGRO DE CORRIENTE DE FUGA**

Las corrientes de fuga superan los 3,5 mA. No efectuar la toma de tierra correcta del convertidor de frecuencia puede ser causa de lesiones graves e incluso muerte.

- La correcta toma a tierra del equipo debe estar garantizada por un instalador eléctrico certificado.

⚠️ ADVERTENCIA**PELIGRO DEL EQUIPO**

El contacto con ejes de rotación y equipos eléctricos puede provocar lesiones graves o la muerte.

- Asegúrese de que la instalación, el arranque y el mantenimiento lo lleve a cabo únicamente personal formado y cualificado.
- Asegúrese de que los trabajos eléctricos cumplan con los códigos eléctricos nacionales y locales.
- Siga los procedimientos descritos en este manual de funcionamiento.

⚠️ PRECAUCIÓN**PELIGRO DE FALLO INTERNO**

Si el convertidor de frecuencia no está correctamente cerrado, un fallo interno en el convertidor de frecuencia puede causar lesiones graves.

- Asegúrese de que todas las cubiertas de seguridad estén colocadas y fijadas de forma segura antes de suministrar electricidad.

AVISO!**ALTITUDES ELEVADAS**

Para la instalación en altitudes superiores a 2000 m, póngase en contacto con (Danfoss) en relación con PELV.

AVISO!**Uso en redes aisladas**

Para más detalles acerca del uso del convertidor de frecuencia en redes aisladas, consulte la sección *Interrupción RFI* de la *Guía de Diseño*.

Siga las recomendaciones relativas a la instalación en redes IT. Para evitar daños, utilice los dispositivos de control correspondientes para las redes IT.

3 Instalación

3.1 Dimensiones mecánicas

3.1.1 Descripción general

En la *Ilustración 3.1* se muestran las dimensiones mecánicas. Todas las dimensiones se indican en mm.

AVISO!

Todas las opciones de filtro deben montarse verticalmente.

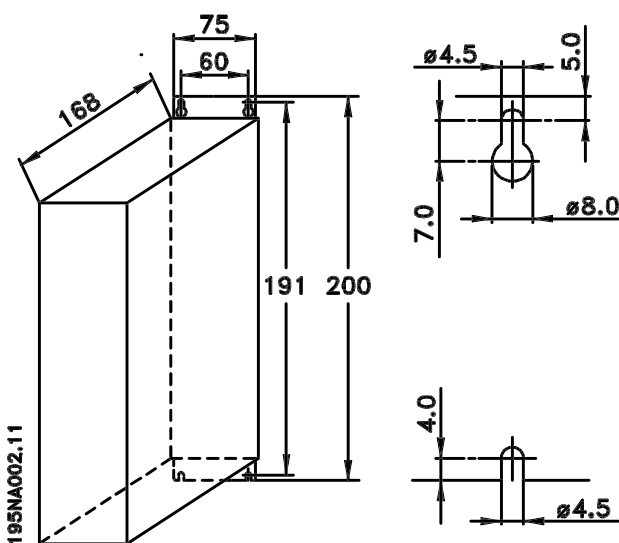


Ilustración 3.1 VLT 2803-2815 200-240 V
VLT 2805-2815 380-480 V

3.1.2 Protección B

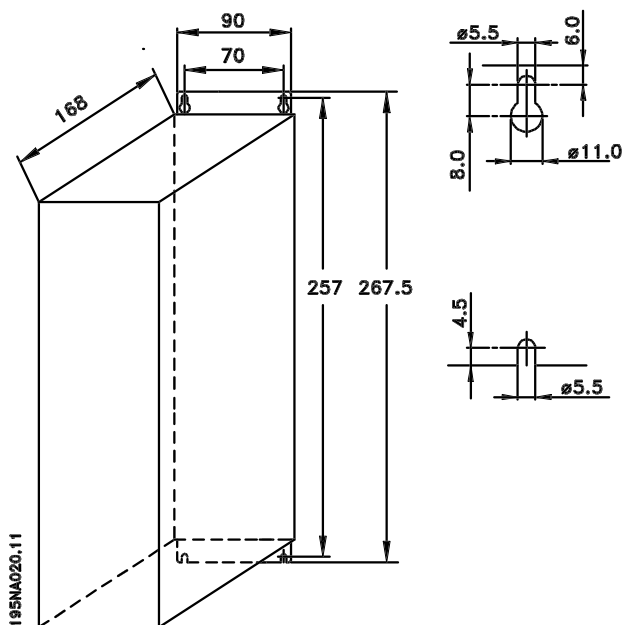


Ilustración 3.2 VLT 2822 200-240 V
VLT 2822-2840 380-480 V

3.1.3 Protección C

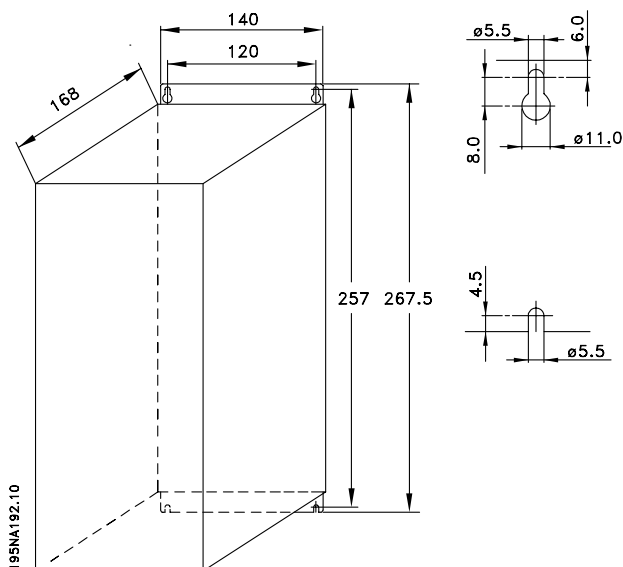


Ilustración 3.3 VLT 2822 220-240 V, PD2
VLT 2840 200-240 V
VLT 2855-2875 380-480 V

3

3.1.4 Protección D

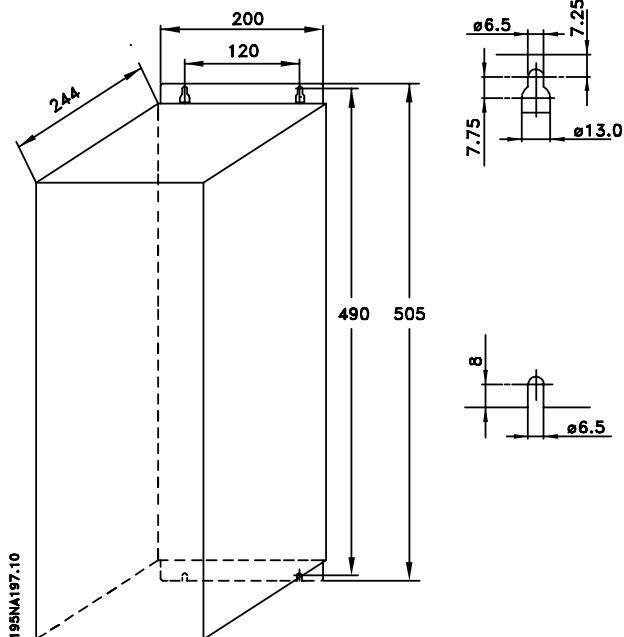


Ilustración 3.4 VLT 2840, 220-240 V, PD2
VLT 2880-2882, 380-480 V

3.1.6 Filtro RFI 1B (195N3103)

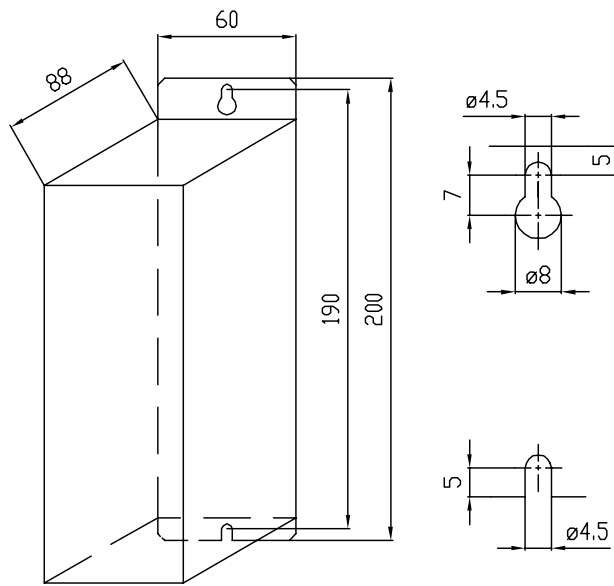


Ilustración 3.6 Filtro RFI 1B (195N3103)

3.1.5 Bobinas de motor (195N3110)

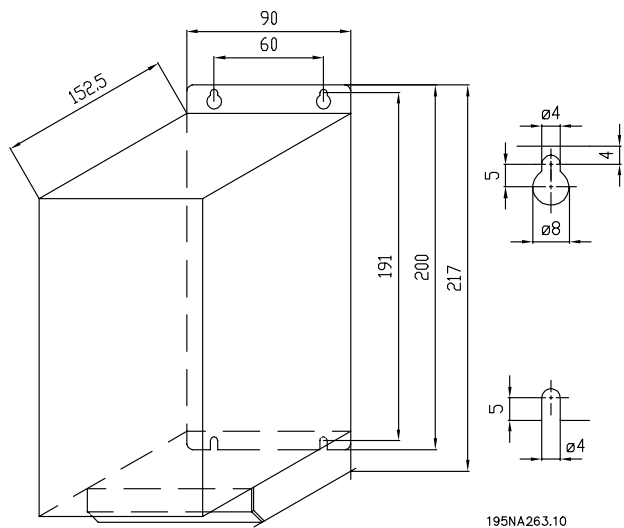


Ilustración 3.5 Bobinas de motor (195N3110)

3.1.7 Tapa de terminal

La Ilustración 3.7 muestra las dimensiones de las tapas de terminal NEMA 1 para VLT 2803-2875. La dimensión *a* depende del tipo de unidad.

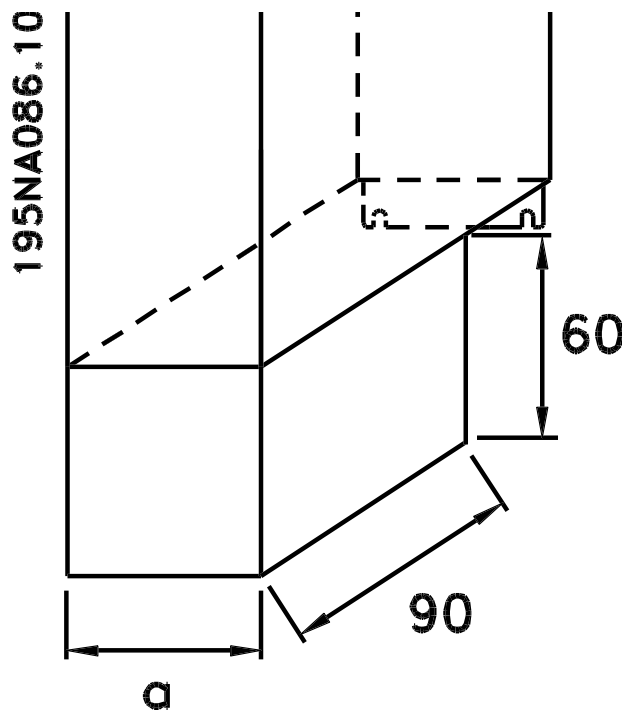


Ilustración 3.7 Dimensiones de la tapa de Terminal NEMA 1

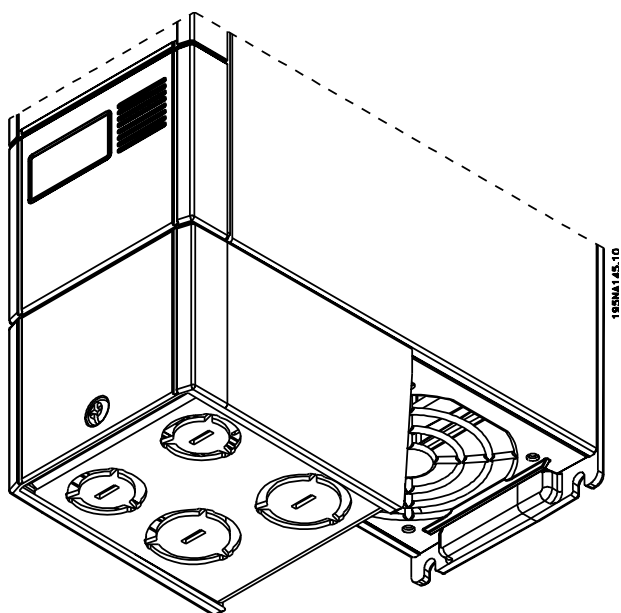


Ilustración 3.8 Tapa de terminal NEMA 1

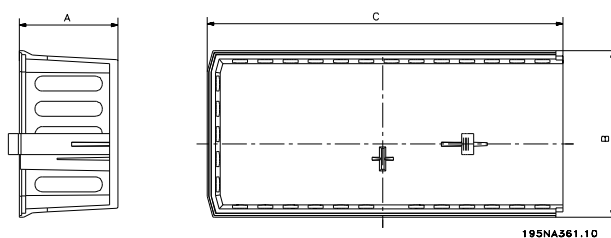


Ilustración 3.10 Dimensiones de la Solución IP21

3.1.8 Solución IP21

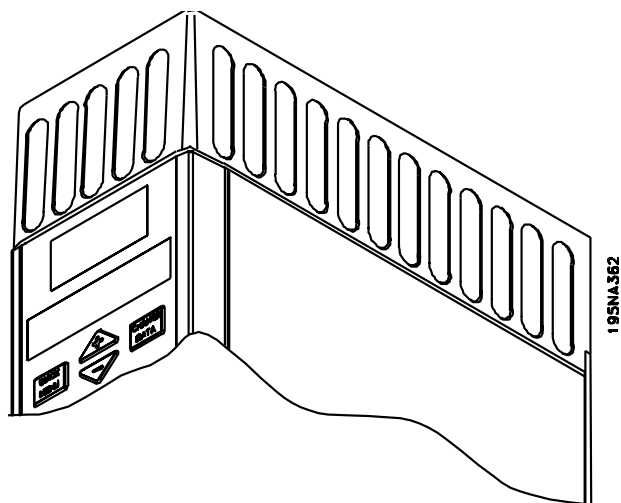


Ilustración 3.9 Solución IP21

Tipo	Número de pedido	A	B	C
VLT 2803-2815 200-240 V VLT 2805-2815 380-480 V	195N2118	47	80	170
VLT 2822 200-240 V VLT 2822-2840 380-480 V	195N2119	47	95	170
VLT 2840 200-240 V VLT 2822 PD2 VLT 2855-2875 380-480 V	195N2120	47	145	170
VLT 2880-2882 380-480 V VLT 2840 PD2	195N2126	47	205	245

Tabla 3.1 Dimensiones

3.1.9 Filtro CEM para cables de motor largos

3

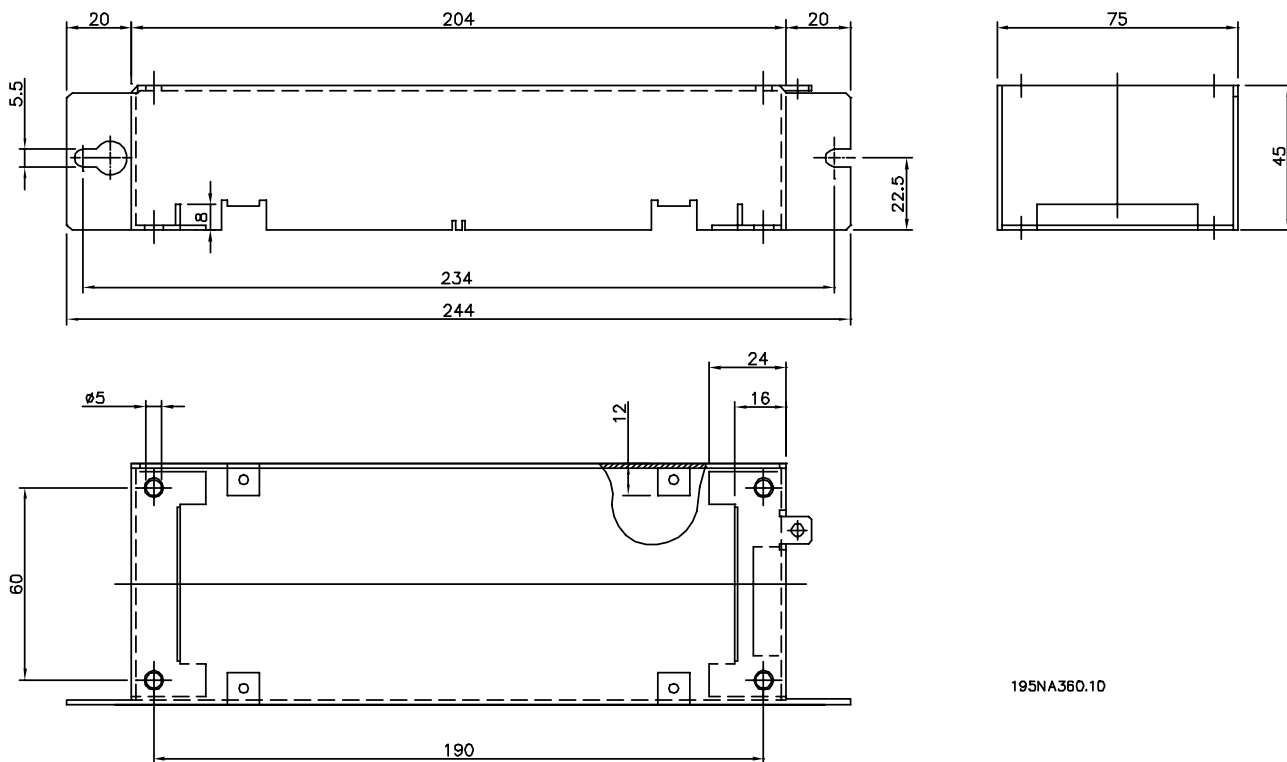


Ilustración 3.11 192H4719

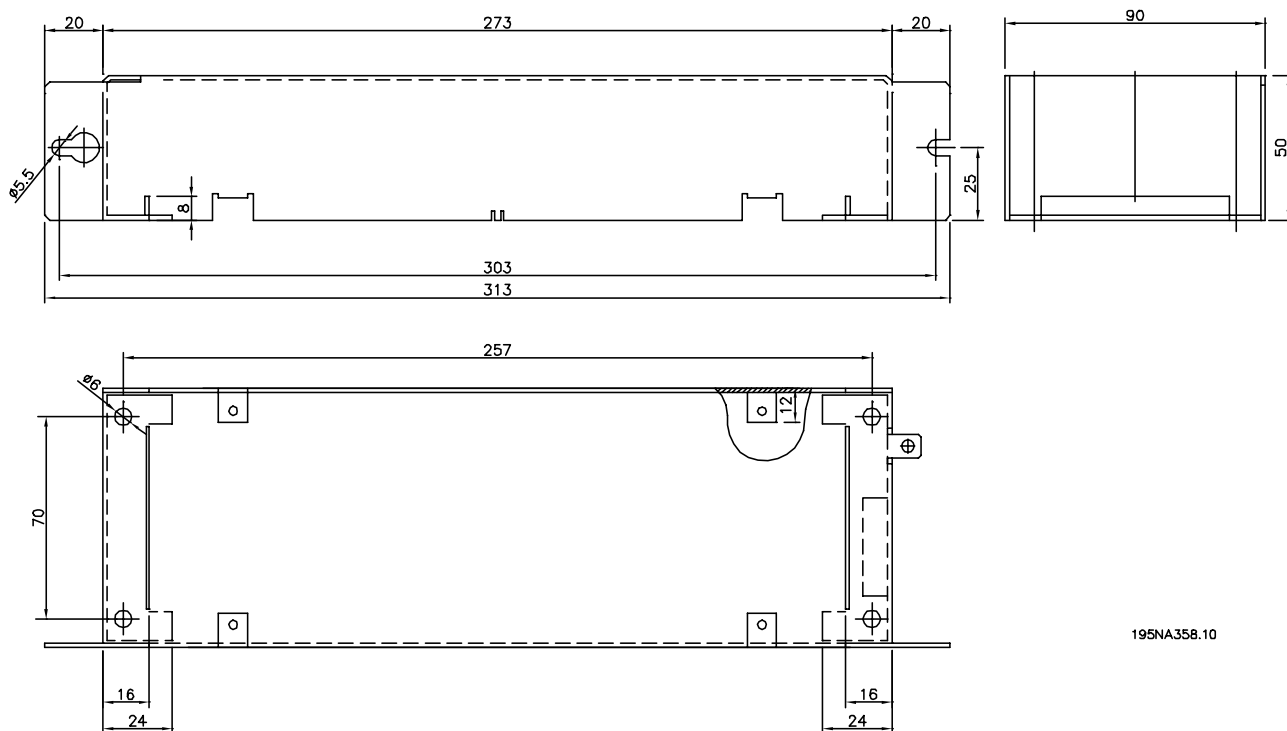


Ilustración 3.12 192H4720

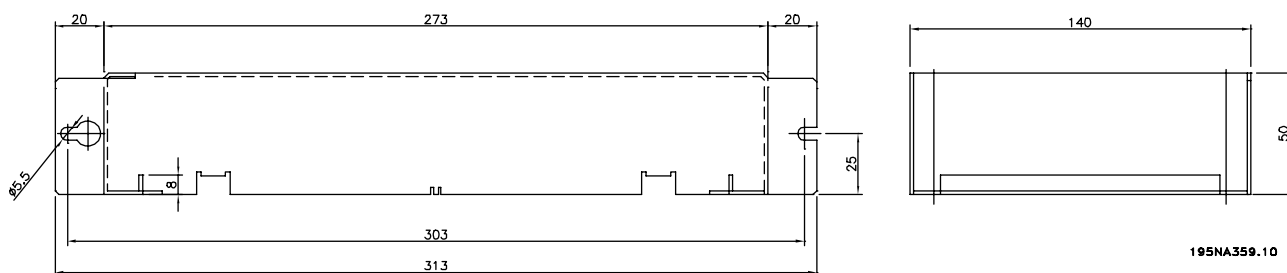
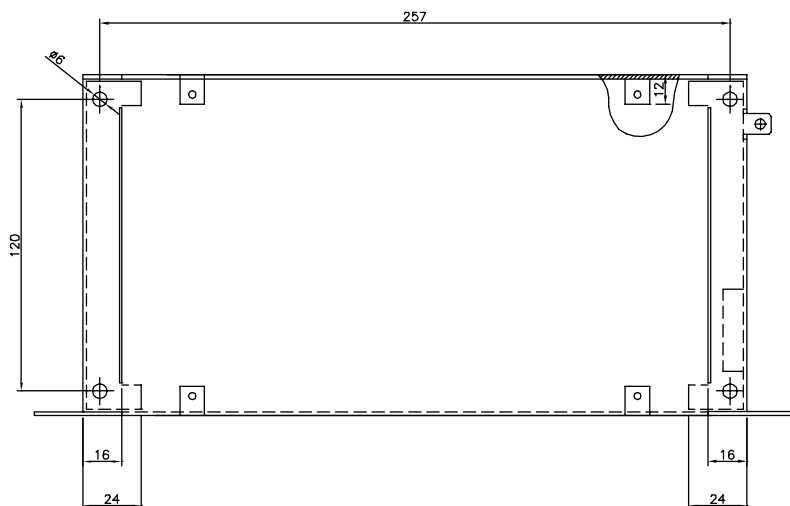

3


Ilustración 3.13 192H4893

3.2 Instalación mecánica

PRECAUCIÓN

Preste atención a los requisitos relativos a la integración y al kit de montaje en campo. Observe la información facilitada en la lista para evitar daños en el equipo o lesiones graves, especialmente al instalar unidades grandes.

ADVERTENCIA

El convertidor de frecuencia se refrigera mediante circulación de aire. Para que la unidad pueda soltar el aire de refrigeración, la distancia libre por encima y por debajo de la unidad debe ser de 100 mm como mínimo. Para que el convertidor de frecuencia no se sobrecaliente, compruebe que la temperatura ambiente no sobrepasa la temperatura máxima indicada para el convertidor de frecuencia y que no se supera la temperatura media de 24 horas. Compruebe la temperatura máxima y la media de 24 h en el *capítulo 5.3 Especificaciones técnicas generales*. Si la temperatura ambiente está dentro del intervalo 45-55 °C, deberá producirse la reducción de potencia del convertidor de frecuencia. Consulte el *capítulo 5.1.8 Reducción de potencia en función de la temperatura ambiente*. La vida útil del convertidor de frecuencia puede reducirse si no se toman medidas para la reducción de potencia en función de la temperatura ambiente.

Integración

Todas las unidades con protección IP 20 deben integrarse en alojamientos y paneles. IP 20 no es adecuada para un montaje remoto. En algunos países, como EE. UU., las unidades con protección NEMA 1 están aprobadas para el montaje remoto.

Espacio

Todas las unidades requieren un mínimo de 100 mm de distancia de ventilación con respecto a los demás componentes de la protección.

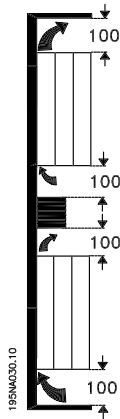


Ilustración 3.14 Espacio para la instalación mecánica

Instalación lado a lado

Todas las unidades VLT 2800 se pueden instalar lado a lado y en cualquier posición, ya que no requieren ventilación en los laterales.

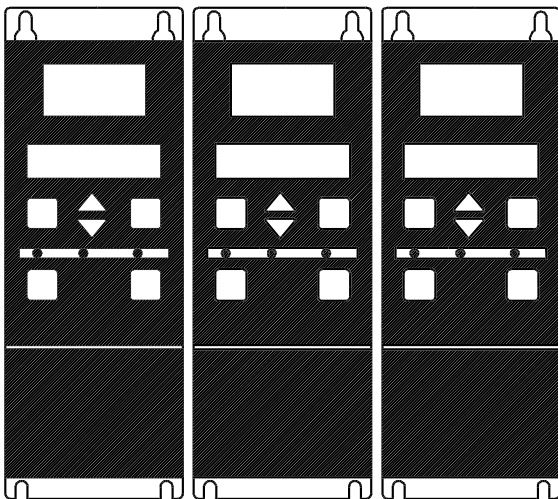
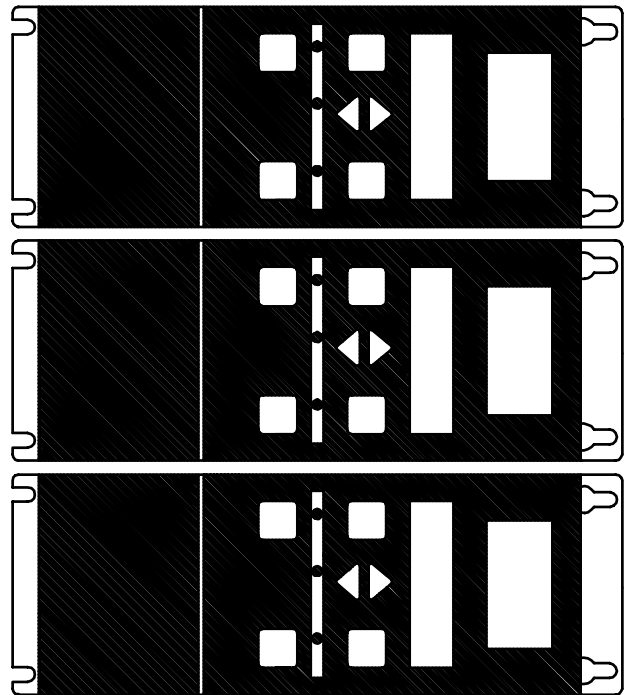


Ilustración 3.15 Instalación lado a lado - I



195NA0147.10

Ilustración 3.16 Instalación lado a lado - II

PRECAUCIÓN

Si se utiliza la solución IP21, evite la instalación de las unidades lado a lado, ya que se podría generar un sobrecalentamiento y daños en la unidad.

3.3 Instalación eléctrica

3.3.1 Advertencia de tensión alta

ADVERTENCIA

La tensión del convertidor de frecuencia es peligrosa cuando el equipo está conectado a la red. La instalación incorrecta del motor o del convertidor de frecuencia puede producir daños en el equipo, lesiones graves e incluso la muerte. Siga las instrucciones de este manual, así como las normas de seguridad locales y nacionales. Puede resultar mortal tocar los elementos eléctricos, incluso después de desconectar el equipo de la red: Espere 4 minutos, como mínimo, para que se disipe la corriente.

AVISO!

Asegúrese de que se cuenta con la conexión a tierra y la protección correctas según las normativas locales y nacionales.

3.3.2 Toma de tierra

Durante la instalación deben cumplirse los siguientes puntos:

- Conexión de seguridad a tierra: el convertidor tiene una corriente de fuga alta y debe conectarse a tierra de forma adecuada por razones de seguridad. Cumpla todas las normas de seguridad locales.
- Conexión a tierra de alta frecuencia: las conexiones a tierra deben ser lo más cortas posibles.

Conecte los diferentes sistemas de conexión a tierra para asegurar que la impedancia del conductor sea lo más baja posible. La impedancia del conductor más baja posible se obtiene manteniendo el conductor tan corto como sea posible y utilizando la superficie más extensa posible para la conexión a tierra. Si se instalan varios convertidores de frecuencia en un armario, utilice la placa base del armario, que deberá ser metálica, como placa de referencia de conexión a tierra conjunta. Instale los convertidores en la placa base con la impedancia más baja posible.

Para conseguir una baja impedancia, conecte el convertidor de frecuencia a la placa base mediante sus pernos de fijación. Elimine toda la pintura de los puntos de contacto.

3.3.3 Cables

Instale el cable de control y el cable de red de forma separada de los cables de motor para evitar la transferencia de ruido. Como regla, es suficiente una distancia de 20 m, aunque se recomienda que la separación sea la máxima posible, especialmente cuando los cables se instalan en paralelo en distancias largas.

Para los cables de señal sensible, como los telefónicos o de datos, se recomienda la mayor distancia posible. Tenga en cuenta que la distancia requerida dependerá de la instalación y de la sensibilidad de los cables de señal. Por este motivo, no es posible establecer valores exactos.

Cuando se coloquen en bandejas para cables, los cables de señal no pueden situarse en la misma bandeja de cables que los cables de motor. Si un cable de señal cruza los cables de alimentación, debe hacerlo a un ángulo de 90°. Los cables de entrada y salida con ruido conectados a un armario deben ser de tipo apantallado / blindado. Consulte también el *capítulo 3.3.7 Correcta instalación eléctrica en cuanto a CEM*.

3.3.4 Cables apantallados/blindados

El apantallamiento debe tener una baja impedancia de AF, lo que se consigue con un apantallamiento trenzado de cobre, aluminio o hierro. El refuerzo de apantallamiento indicado para la protección mecánica, por ejemplo, no es adecuado para la correcta instalación en cuanto a CEM. Consulte también el *capítulo 3.3.8 Uso de cables correctos para CEM*.

3.3.5 Protección adicional

Relés RCDSe pueden utilizar conexiones a tierra de protección múltiple o una conexión a tierra simple como medida de protección adicional siempre que se cumplan las normas de seguridad locales. En caso de fallo a tierra, puede desarrollarse un contenido de CC en la corriente defectuosa. No utilice nunca un RCD (relé ELCB) de tipo A, ya que no es adecuado para corrientes de CC defectuosas. Si se utilizan relés RCD, respete las normativas locales. Si se utilizan relés RCD, estos deben ser:

- Adecuados para proteger el equipo con un contenido de CC en la corriente defectuosa (puente rectificador trifásico).
- Adecuados para una breve descarga con forma de impulso durante el arranque.
- Adecuados para una corriente de fuga alta.

N debe conectarse antes de L1 en el caso de unidades de corriente de fuga reducida de 200 V monofásicas (código descriptivo R4).

3.3.6 Prueba de tensión alta

Es posible realizar una prueba de tensión alta poniendo en cortocircuito los terminales U, V, W, L1, L2 y L3, mientras se aplica energía entre el cortocircuito y el terminal 95 con un máximo de 2160 V CC durante 1 s.

⚠ ADVERTENCIA

No realice una prueba de tensión alta entre los terminales de control y el chasis, porque el potencial de tensión de la tarjeta de control no puede superar los 100 V aproximadamente con respecto al chasis, debido a la existencia de un sistema de circuitos de limitación de la tensión. Realizar esta prueba podría causar desperfectos en el equipo y lesiones personales. Los terminales están protegidos frente a accesos directos peligrosos a través de las barreras.

3.3.7 Correcta instalación eléctrica en cuanto a CEM

Puntos generales que deben respetarse para asegurar una correcta instalación eléctrica en cuanto a CEM:

- Utilice únicamente cables de motor y de control apantallados/blindados.
- Conecte la pantalla a tierra en ambos extremos.
- Evite una instalación con cables de pantalla retorcidos y embornados, ya que anulará el efecto de apantallamiento a altas frecuencias. Utilice en su lugar abrazaderas de cable.
- Asegúrese de que la placa de instalación tiene un buen contacto eléctrico con el armario metálico del convertidor de frecuencia a través de los tornillos de instalación.
- Utilice arandelas de seguridad y placas de instalación conductoras galvánicamente.
- No utilice cables de motor no apantallados/no blindados en los alojamientos de instalación.

La *Ilustración 3.17* muestra una correcta instalación eléctrica en cuanto a CEM, en la que el convertidor de frecuencia se ha montado en un armario de instalación y se ha conectado a un PLC.

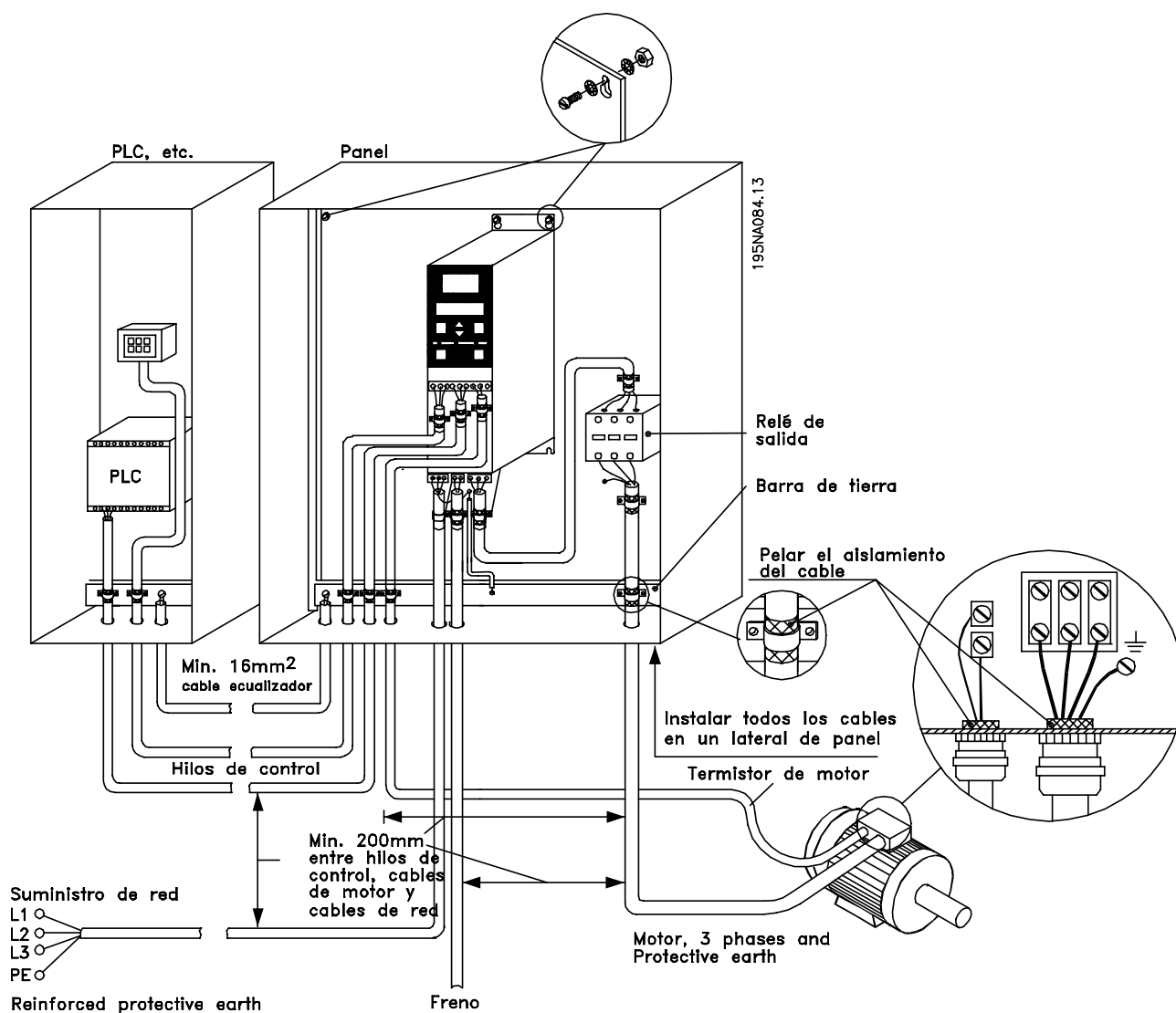


Ilustración 3.17 Ejemplo de una correcta instalación eléctrica en cuanto a CEM

3.3.8 Uso de cables correctos para CEM

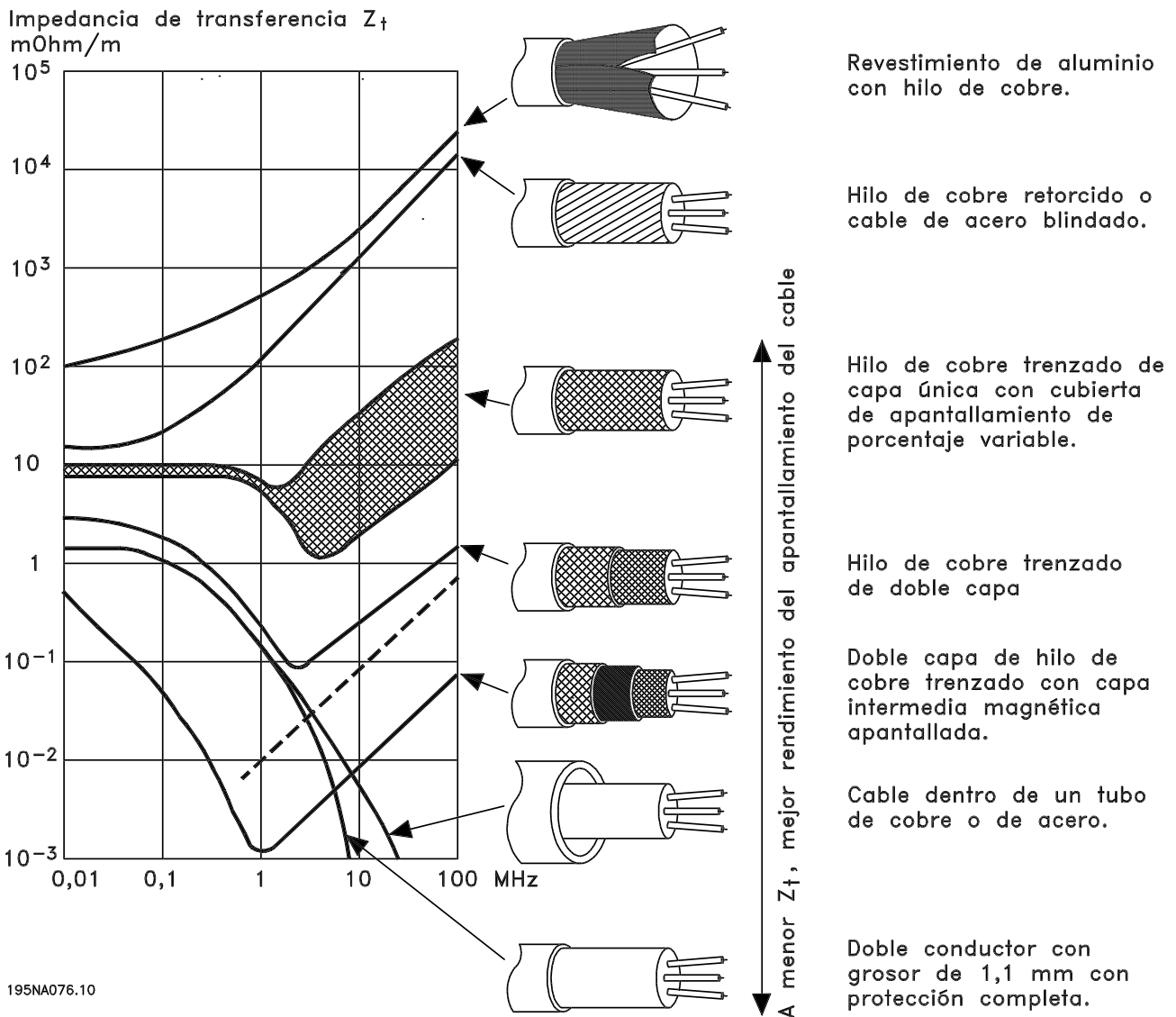
Para cumplir con los requisitos de inmunidad CEM de los cables de control y de emisiones CEM de los cables de motor, deben utilizarse cables apantallados/blindados.

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

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

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

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



195NA076.10

Ilustración 3.18 Comparación de cables

3.3.9 Conexión a tierra de cables de control apantallados/blindados

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

En la *Ilustración 3.19* se muestra la forma correcta de realizar la conexión a tierra y cómo solucionar las dudas.

Puesta a tierra correcta

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

Puesta a tierra incorrecta

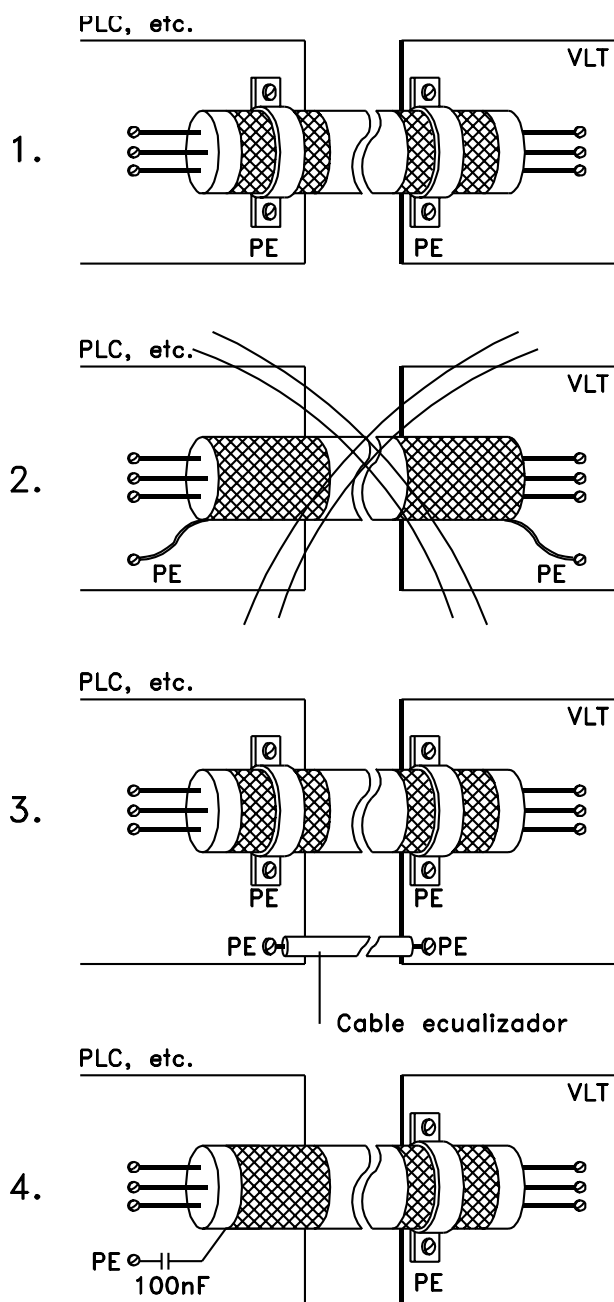
No utilice extremos de pantalla retorcida en espiral que estén entrelazados (cables de pantalla retorcidos y embornados), ya que aumentan la impedancia del apantallamiento a frecuencias altas.

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

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

Si se producen lazos de tierra de 50/60 Hz

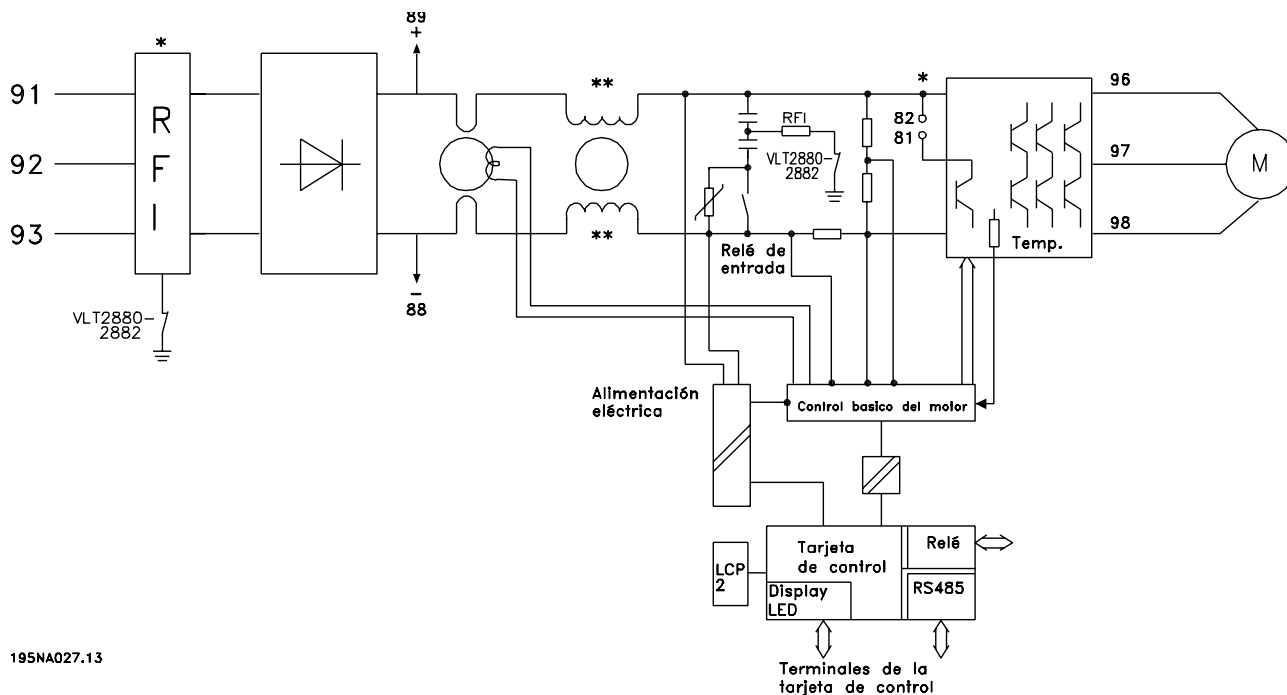
En caso de que se utilicen cables de control largos, pueden surgir lazos de tierra de 50/60 Hz, que pueden interferir en todo el sistema. Este problema se soluciona conectando a tierra un extremo del apantallamiento mediante un condensador de 100 nF (patillas cortas).



195NA100.12

Ilustración 3.19 Ejemplos de puesta a tierra

3.3.10 Cableado eléctrico



195NA027.13

Ilustración 3.20 Diagrama de cableado eléctrico

* El filtro RFI 1A integrado es opcional.

** VLT 2803-2815 200-240 V no se suministra con bobina del circuito intermedio.

3

3.3.11 Conexión eléctrica

3

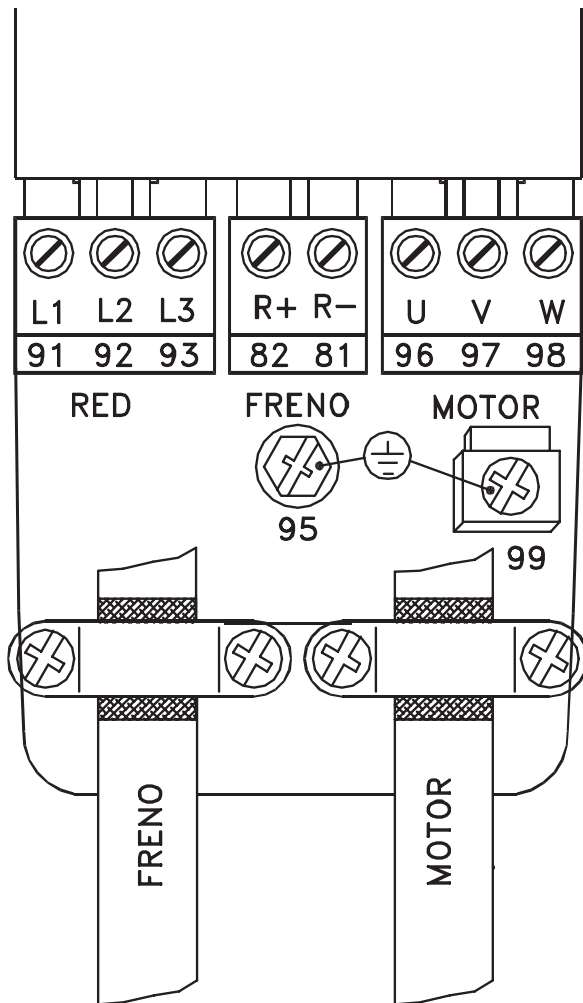


Ilustración 3.21 Conexión eléctrica

195NA005.12

Consulte también el apartado del capítulo 3.4.9 Conexión de freno.

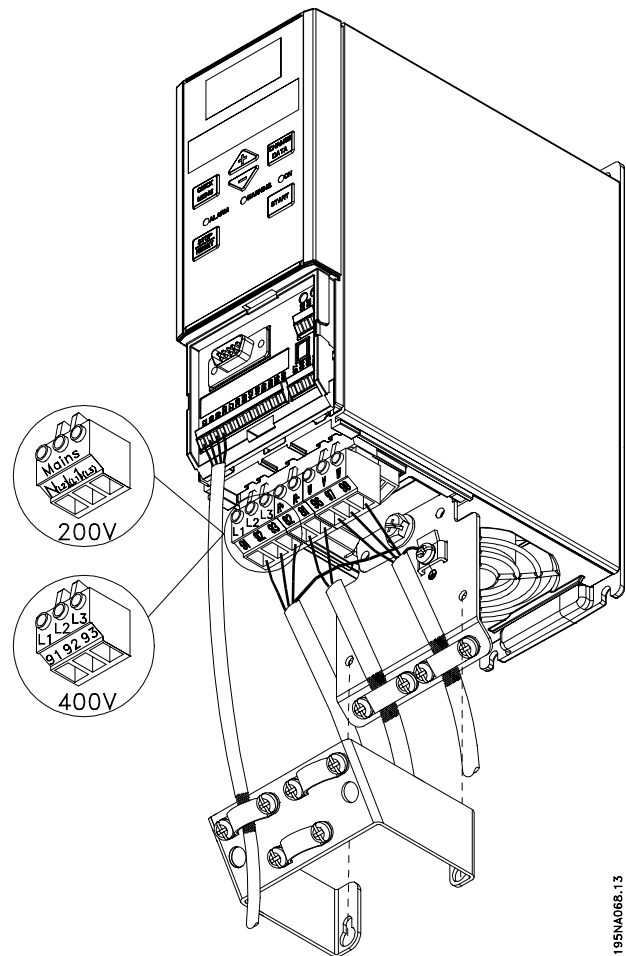


Ilustración 3.22 VLT 2803-2815 200-240 V
2805-2815 380-480 V

195NA006.13

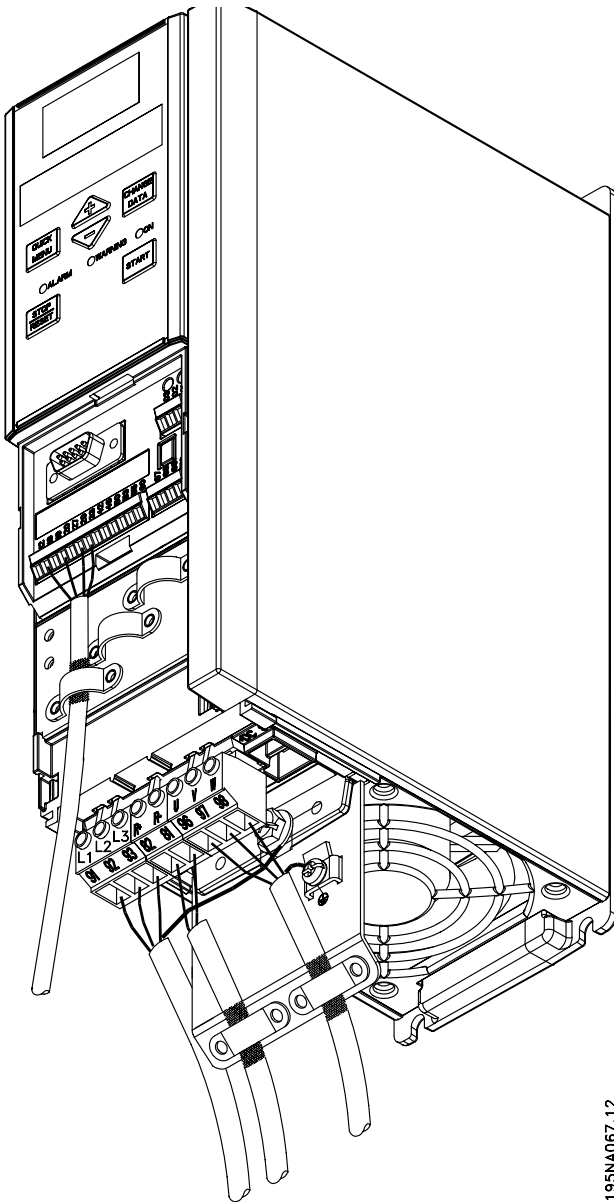


Ilustración 3.23 VLT 2822 200-240 V
2822-2840 380-480 V

195NA067.12

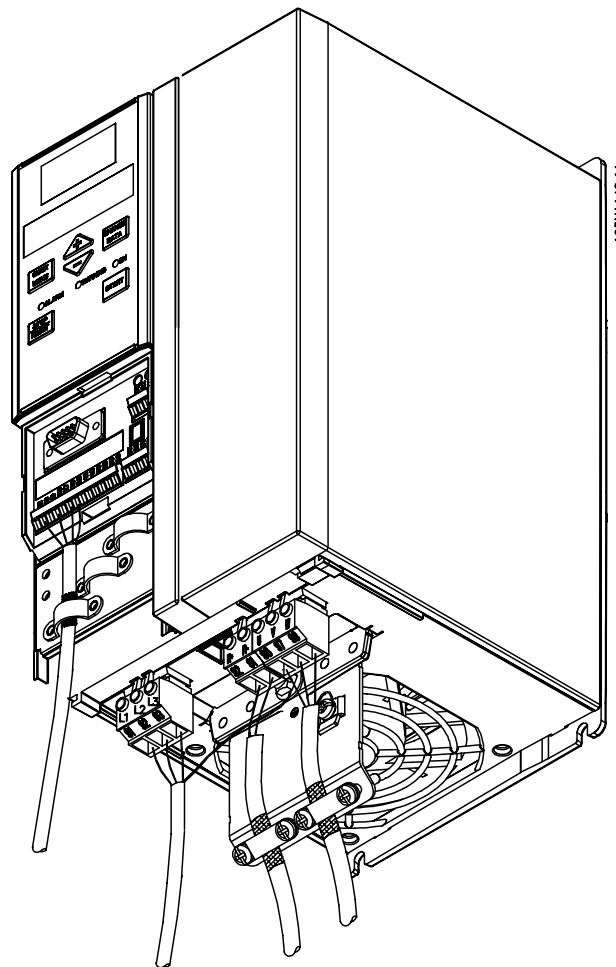
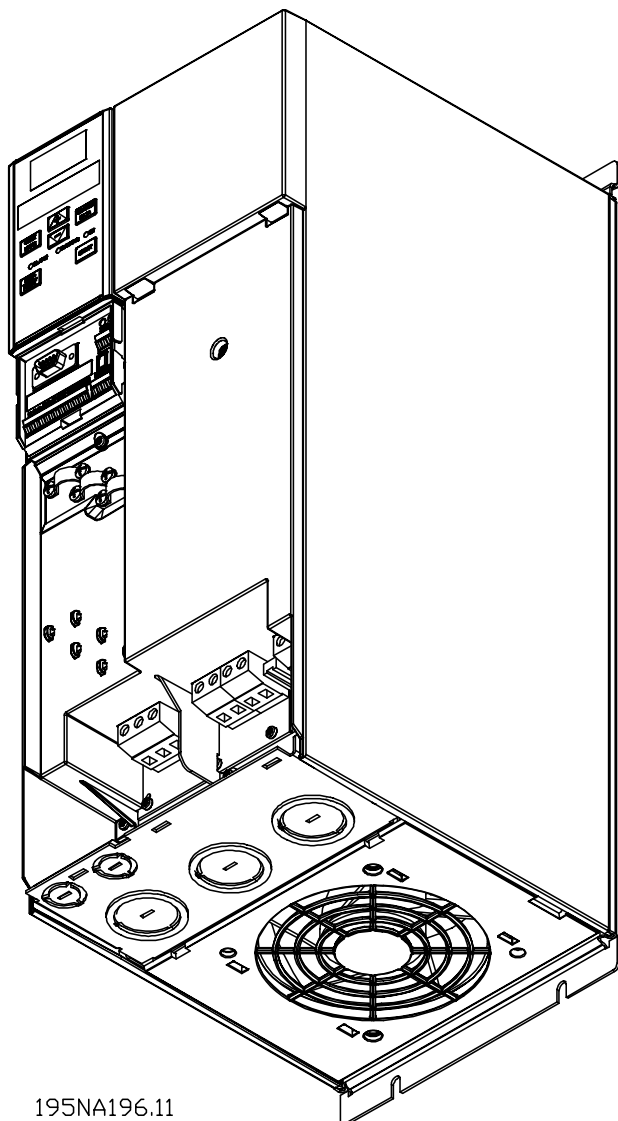


Ilustración 3.24 VLT 2840 200-240 V
VLT 2822 PD2
2855-2875 380-480 V

195NA146.11

3

3

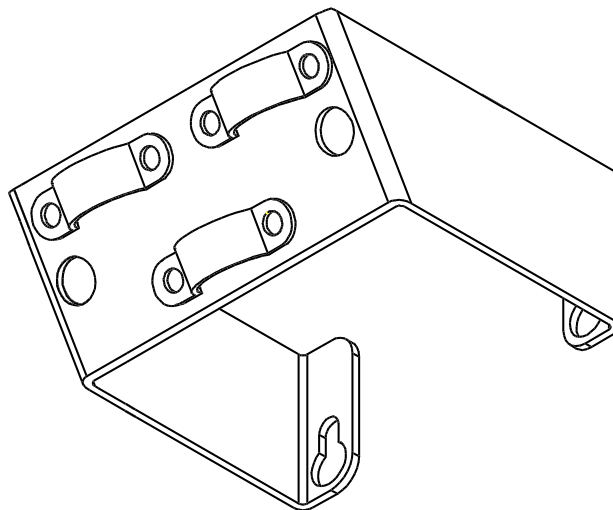


195NA196.11

Ilustración 3.25 VLT 2880-2882 380-480 V
VLT 2840 PD2

3.4 Terminales

3.4.1 Abrazadera de seguridad



195NA112.10

Ilustración 3.26 Abrazadera de seguridad

PRECAUCIÓN

Si debe mantenerse el aislamiento galvánico (PELV) entre los terminales de control y los terminales de tensión alta, es obligatorio instalar la abrazadera de seguridad suministrada en los VLT 2803-2815, 200-240 V, y VLT 2805-2815, 380-480 V. Si no se hace, el equipo puede resultar dañado.

AVISO!

Las unidades se suministran con 2 placas inferiores; una para prensacables métricos y otra para conductos.

3.4.2 Fusibles previos

Para todos los tipos de unidades, instale fusibles previos externos en la alimentación de red del convertidor de frecuencia. En las aplicaciones UL/cUL con una tensión de red de 200-240 V, utilice fusibles previos tipo Bussmann KTN-R (200-240 V) o Ferraz Shawmut tipo ATMR (máx. 30 A). Para aplicaciones UL/cUL con una tensión de red de 380-480 V, utilice fusibles previos tipo Bussmann KTS-R (380-480 V).

Fusibles alternativos para convertidores de frecuencia de 380-500 V										
VLT 2800	Bussmann E52273	Bussmann E4273	Bussmann E4273	Bussmann E4273	Bussmann E4273	Bussmann E4273	SIBA E180276	Little Fuse E81895	Ferraz-Shawmut E163267/ E2137	Ferraz-Shawmut E163267/ E2137
	RK1/JDDZ	J/JDDZ	T/JDDZ	CC/JDDZ	CC/JDDZ	CC/JDDZ	RK1/JDDZ	RK1/JDDZ	CC/JDDZ	RK1/JDDZ
2805-2822	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R25	A6K-20R
2855-2875	KTS-R25	JKS-25	JJS-25				5017906-025	KLS-R25	ATM-R20	A6K-25R
2880-2882	KTS-R50	JKS-50	JJS-50				5014006-050	KLS-R50	-	A6K-50R
Fusibles alternativos para convertidores de frecuencia de 200-240 V										
VLT 2800	Bussmann E52273	Bussmann E4273	Bussmann E4273				SIBA E180276	Little Fuse E81895	Ferraz-Shawmut E163267/ E2137	Ferraz-Shawmut E163267/ E2137
	RK1/JDDZ	J/JDDZ	T/JDDZ				RK1/JDDZ	RK1/JDDZ	CC/JDDZ	RK1/JDDZ
2803-2822	KTN-R20	JKS-20	JJN-20				5017906-020	KLS-R20	ATM-R25	A6K-20R
2840	KTN-R25	JKS-25	JJN-25				5017906-025	KLS-R25	ATM-R20	A6K-25R

Tabla 3.2 Fusibles previos para la aplicación UL/cUL

3.4.3 Conexión de red

⚠️ ADVERTENCIA

Con 1 × 220-240 V, el cable neutro debe conectarse al terminal N_(L2) y el cable de fase al terminal L1_(L1).

N.º	N _(L2)	L1 _(L1)	(L3)	Tensión de red 1 × 220-240 V
	N	L1		
N.º	95			Conexión a tierra

Tabla 3.3 Conexión de red - 1 × 220-240 V

N.º	N _(L2)	L1 _(L1)	(L3)	Tensión de red 3 × 220-240 V
	L2	L1	L3	
N.º	95			Conexión a tierra

Tabla 3.4 Conexión de red - 3 × 220-240 V

N.º	91	92	93	Tensión de red 3 × 380-480 V
	L1	L2	L3	
N.º	95			Conexión a tierra

Tabla 3.5 Conexión de red 3 × 380-480 V

ADVERTENCIA

Compruebe que la tensión de red se ajusta a la tensión de alimentación del convertidor de frecuencia, que se indica en la placa de características.

ADVERTENCIA

No conecte unidades de 400 V con filtros RFI a fuentes de alimentación con una tensión entre la fase y tierra de más de 300 V. Para redes de alimentación IT y tierra en triángulo, la tensión de red puede sobrepasar los 300 V entre fase y tierra. Las unidades con el código R5 pueden conectarse a una fuente de alimentación de red con un máximo de 400 V entre fase y tierra.

Consulte el capítulo 5.1.1 Aislamiento galvánico (PELV) para averiguar las dimensiones correctas de la sección transversal del cable.

3.4.4 Conexión del motor

Conecte el motor a los terminales 96, 97 y 98. Conecte la toma de tierra al terminal 99.

Consulte el capítulo 5.3 Especificaciones técnicas generales para averiguar las dimensiones correctas de la sección transversal del cable.

Es posible conectar a un convertidor de frecuencia cualquier tipo de motor asíncrono trifásico estándar. Normalmente, los motores pequeños se conectan en estrella (230/400 V, Δ/Y). Los motores grandes se conectan en triángulo (400/690 V, Δ/Y). El modo y la tensión de conexión correctos se indican en la placa de características del motor.

N.º	96	97	98	Tensión del motor 0-100 % de la tensión de red
	U	V	W	3 cables que salen del motor
	U1 W2	V1 U2	W1 V2	6 cables de motor, conectados en triángulo
	U1	V1	W1	6 cables de motor, conectados en estrella Interconecte U2, V2 y W2 por separado (bloque de terminales opcional)
N.º	PE			Conexión a tierra

Tabla 3.6 Conexión del motor

PRECAUCIÓN

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

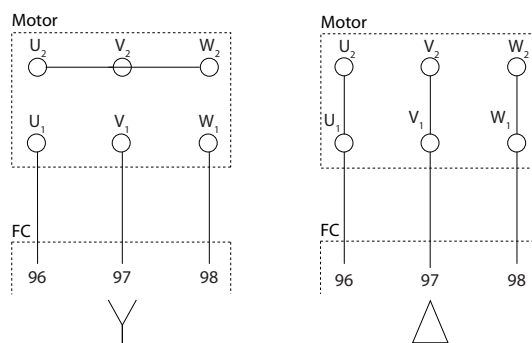


Ilustración 3.27 Conexión del motor

Alimentación de red aislada de tierra

Si la alimentación del convertidor de frecuencia proviene de una fuente de red aislada (red eléctrica IT) o de redes TT/TN-S con toma de tierra, desconecte el interruptor RFI. Para obtener más referencias, consulte CEI 364-3. Si se necesita un rendimiento de CEM óptimo, hay motores conectados en paralelo o la longitud del cable de motor es superior a 25 m, se recomienda ajustar el interruptor en la posición ON.

En la posición OFF, se desconectan las capacidades RFI internas (condensadores de filtro) entre el chasis y el circuito intermedio para evitar dañar el circuito intermedio y reducir las corrientes de capacidad de tierra (según la CEI 61800-3).

Consulte también la nota sobre la aplicación VLT en redes IT. Es importante utilizar monitores de aislamiento diseñados para su uso con componentes electrónicos de potencia (CEI 61557-8).

AVISO!

El interruptor RFI no se debe accionar mientras la unidad está conectada a la red. Antes de accionarlo, compruebe que la unidad está desconectada de la red.

El interruptor RFI desconecta los condensadores galvánicamente de tierra.

Extraiga el interruptor Mk9, situado junto al terminal 96, para desconectar el filtro RFI.

175ZA114.11

3.4.5 Dirección de giro del motor

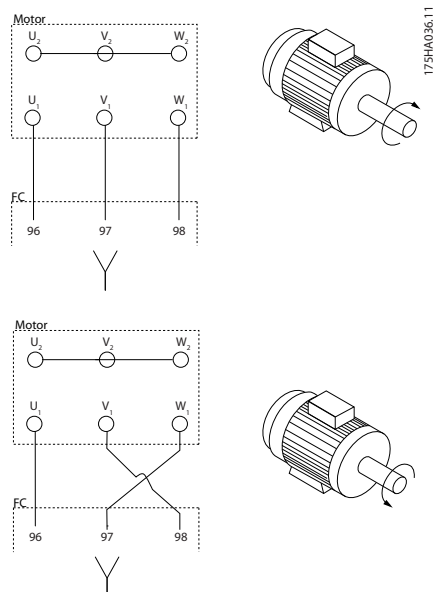


Ilustración 3.28 Cambie dos fases en los terminales del motor

Según los ajustes de fábrica, el motor gira en sentido horario con la salida del transformador del convertidor de frecuencia conectada como sigue:

- Terminal 96 conectado a la fase U.
- Terminal 97 conectado a la fase V.
- Terminal 98 conectado a la fase W.

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

3.4.6 Conexión en paralelo de motores

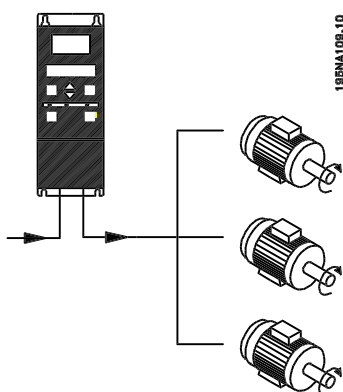


Ilustración 3.29 Conexión en paralelo de motores

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

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

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

AVISO!

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

3.4.7 Cables de motor

Consulte el capítulo 5.3 *Especificaciones técnicas generales* para elegir las dimensiones correctas de sección transversal y longitud del cable de motor. Respete siempre las normas nacionales y locales sobre la sección transversal de los cables.

AVISO!

Si usa cable no apantallado/no blindado, no cumplirá algunos requisitos de CEM. Consulte el capítulo 5.1.21 *Conformidad con CEM*.

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

3.4.8 Protección térmica del motor

El relé termoelectrónico del convertidor de frecuencia ha recibido la Aprobación UL para la protección contra sobrecarga de un motor, cuando *1-28 Protección térmica del motor* se ha ajustado a *Desconexión ETR* y *1-24 Intensidad motor* está ajustado a la corriente nominal del motor (véase la placa de características del motor). Para la protección térmica del motor, también se puede utilizar la opción MCB 112 Tarjeta del termistor PTC. Esta tarjeta cuenta con la certificación ATEX para proteger motores en zonas con peligro de explosiones, Zona 1/21 y Zona 2/22. Si *1-28 Protección térmica del motor* está ajustado en *[20] ATEX ETR* y se combina con el uso de MCB 112, se puede controlar un motor Ex-e en zonas con riesgo de explosión. Consulte la *Guía de programación* para obtener más información sobre cómo configurar el convertidor de frecuencia para un funcionamiento seguro de motores Ex-e.

3.4.9 Conexión de freno

N.º	81	82	Resistencia de freno
	R-	R+	terminales

Tabla 3.7 Conexión de freno

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

Consulte el *capítulo 1.11 Resistencias de freno* para seleccionar las dimensiones de las resistencias de freno.

⚠️ ADVERTENCIA

TENSIÓN ALTA

En los terminales pueden producirse niveles de tensión de hasta 850 V CC. La instalación incorrecta del motor, del convertidor de frecuencia o del bus de campo puede producir daños al equipo, lesiones graves e incluso la muerte.

- Siga las instrucciones de este manual, así como las normas de seguridad locales y nacionales.

3.4.10 Conexión a tierra

Dado que la corriente de fuga a tierra es superior a 3,5 mA, el convertidor de frecuencia debe conectarse siempre a tierra de conformidad con las normativas locales y nacionales vigentes. Para garantizar que el cable a tierra cuente con una buena conexión mecánica al terminal 95, la sección transversal de cable debe ser de al menos 10 mm² o 2 cables a tierra nominales con terminación separada. A fin de garantizar la seguridad, instale un RCD (dispositivo de corriente diferencial), con lo cual se asegurará de que el convertidor de frecuencia se desconecte cuando la corriente de fuga aumente demasiado. Consulte también la «Nota sobre la aplicación RCD».

3.4.11 Carga compartida

La carga compartida permite conectar entre sí los circuitos intermedios de CC de varios convertidores de frecuencia. Esto requiere ampliar la instalación con más fusibles y bobinas de CA (consulte el siguiente dibujo). Para utilizar la carga compartida, ajuste el *parámetro 400 Función de freno* en *[5] Carga compartida*.

Utilice conectores Faston de 6,3 mm para CC (carga compartida).

Póngase en contacto con Danfoss para obtener información adicional.

N.º	88	89	Carga compartida
	-	+	

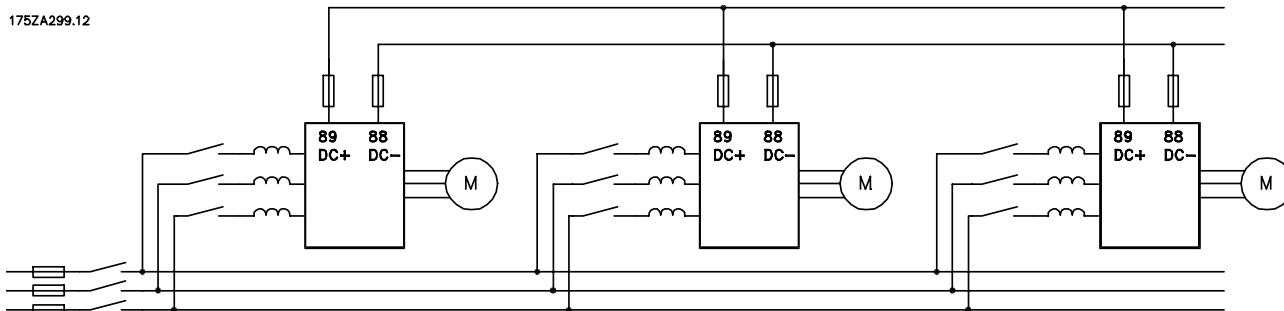


Ilustración 3.30 Ejemplo de carga compartida

3

⚠ ADVERTENCIA

TENSIÓN ALTA

La tensión puede superar los 850 V CC entre el terminal 88 y el 89. La instalación incorrecta del motor, del convertidor de frecuencia o del bus de campo puede producir daños al equipo, lesiones graves e incluso la muerte.

- Siga las instrucciones de este manual, así como las normas de seguridad locales y nacionales.

3.4.12 Par de apriete para terminales de potencia

Apriete los terminales de potencia y tierra a los siguientes pares:

VLT	Terminales	Par [Nm]
2803-2875	Freno de red de potencia	0.5-0.6
	Tierra	2-3
2880-2882, 2840 PD2	Freno de red de potencia	1.2-1.5
	Tierra	2-3

3.4.13 Control del freno mecánico

En las aplicaciones de elevación / descenso, será necesario controlar un freno electromagnético. El freno se controla mediante una salida de relé o una salida digital (terminal 46). La salida debe permanecer cerrada (sin tensión) durante el periodo en que el convertidor de frecuencia no pueda controlar el motor, por ejemplo, debido a una carga demasiado pesada. Seleccione [25] *Control de freno mecánico* en el *parámetro 323 Salida de relé 1-3* o el *parámetro 341 Terminal de salida digital/de impulsos 46* para aplicaciones con freno electromagnético.

Cuando la frecuencia de salida sobrepase el valor de desconexión del freno ajustado en el *parámetro 138 Valor de desconexión del freno*, el freno se soltará si la intensidad del motor aumenta por encima del valor preajustado en el *parámetro 140 Corriente, valor mínimo*. El freno se acciona cuando la frecuencia de salida es inferior a la frecuencia de entrada del freno, establecida en el *parámetro 139 Frecuencia de conexión del freno*.

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

AVISO!

Esta aplicación es solo pertinente para la elevación / el descenso sin contrapeso.

3

3.4.14 Acceso a los terminales de control

Todos los terminales de los cables de control se encuentran bajo la placa protectora en la parte delantera del convertidor de frecuencia. Retire la placa protectora tirando de ella hacia abajo, como se muestra en la Ilustración 3.31.

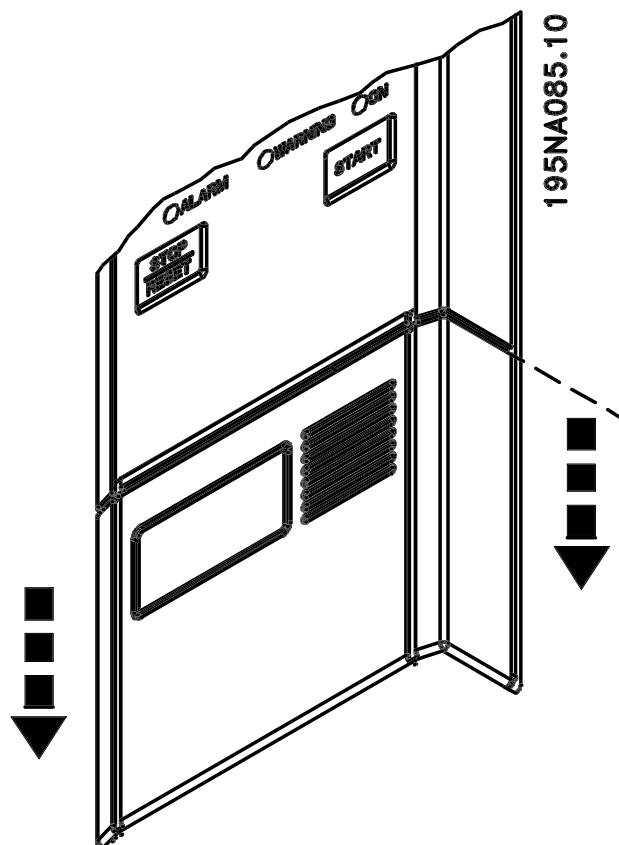


Ilustración 3.31 Retire la cubierta de protección

3.4.15 Cables de control

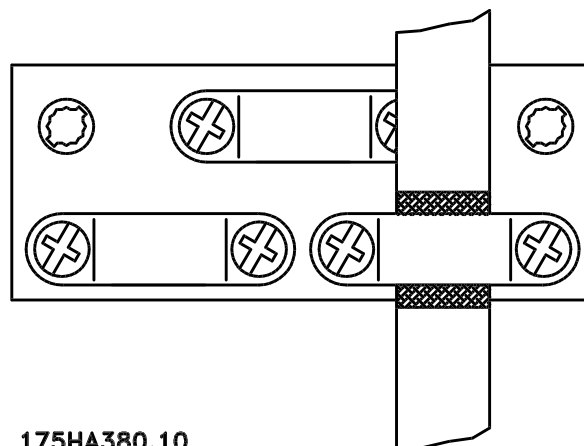
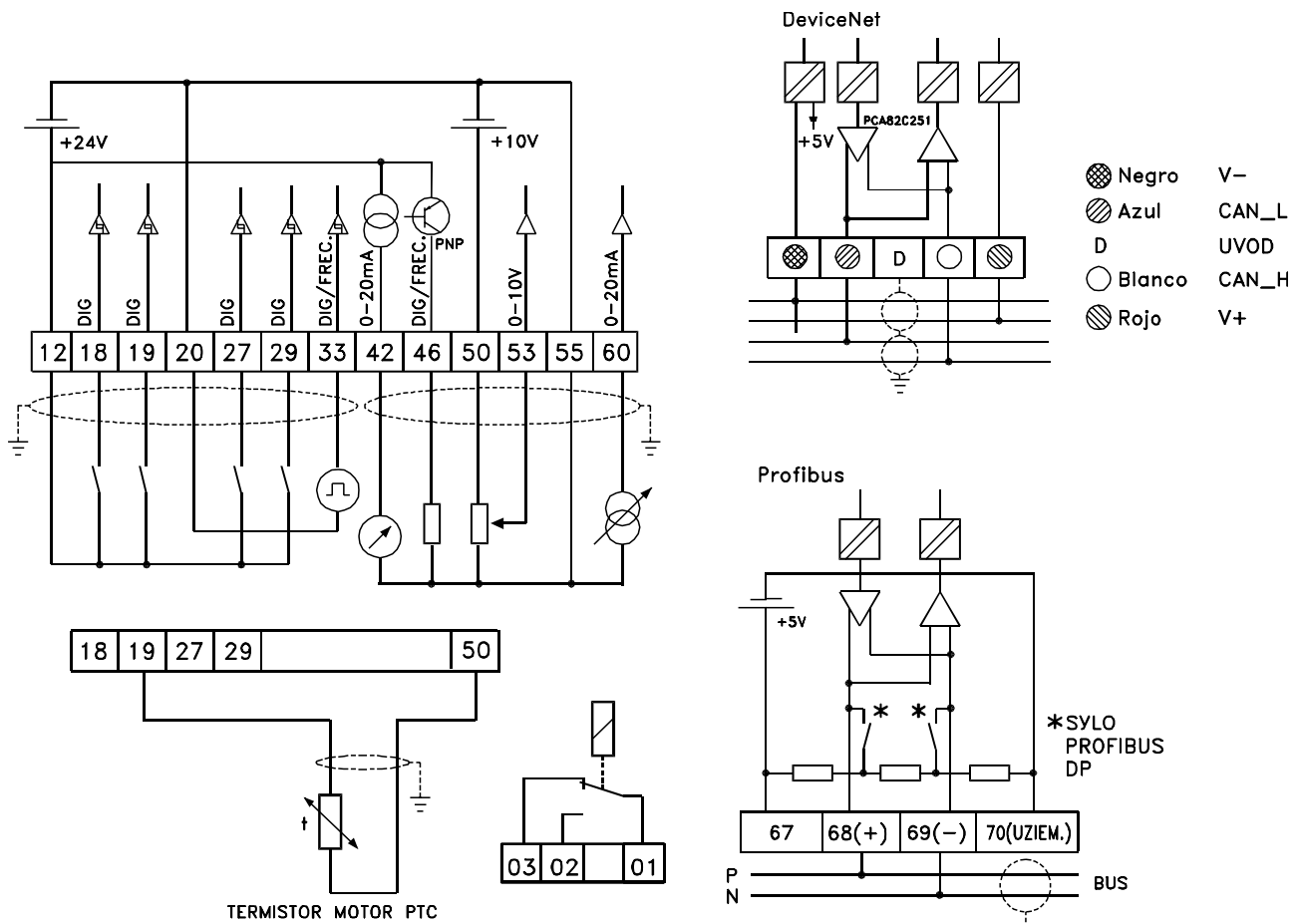


Ilustración 3.32 Cables de control apantallados

Utilice cables de control apantallados / blindados. Conecte el apantallamiento al chasis del convertidor de frecuencia con una abrazadera. Normalmente, también es preciso conectar el apantallamiento al chasis de la unidad de control (siga las instrucciones de la unidad de que se trate). Si se utilizan cables de control muy largos y señales analógicas, pueden producirse lazos de tierra de 50/60 Hz a causa del ruido procedente de los cables de la fuente de alimentación de red. En estas conexiones, quizá sea necesario romper el apantallamiento y posiblemente insertar un condensador de 100 nF entre el apantallamiento y el chasis.



195NA028.14

Ilustración 3.33 Cables de control

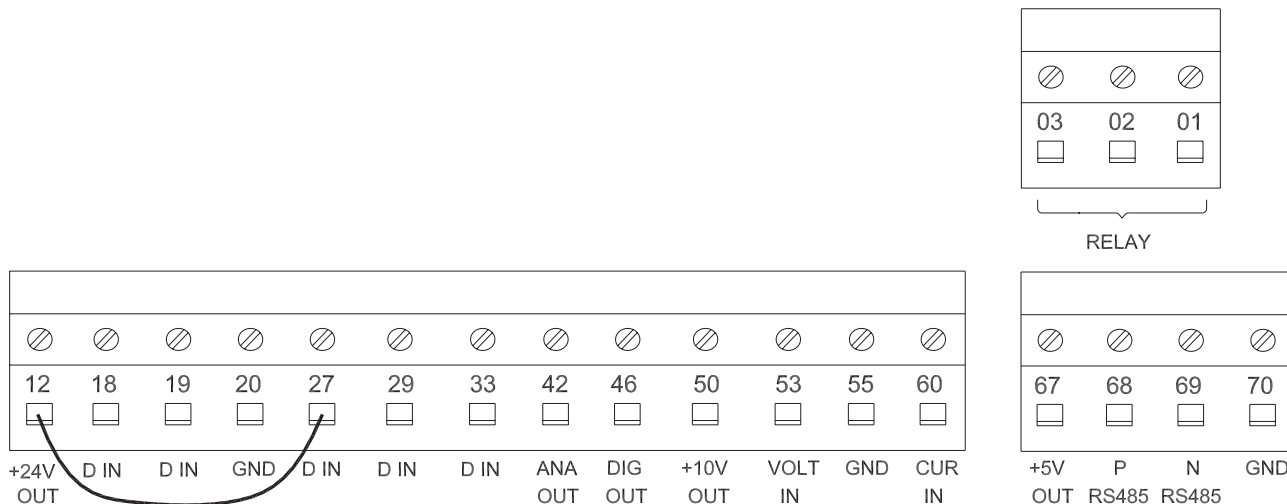
Pares de apriete para los cables de control

Conecte los cables de control con un par de apriete de 0,22-0,25 Nm.

3.4.16 Terminales de control

Consulte el capítulo 3.3.9 *Conexión a tierra de cables de control apantallados/blindados* para conocer la terminación correcta de los cables de control.

3



195NA003.12

Ilustración 3.34 Terminales de control

N.º	Función
01-03	Las salidas de relé 01-03 se pueden utilizar para indicar advertencias, alarmas y mensajes de estado.
12	Alimentación de tensión de 24 V CC.
18-33	Entradas digitales.
20, 55	Bastidor común para los terminales de entrada y salida.
42	Salida analógica para mostrar la frecuencia, la referencia, la corriente o el par.
46 ₁	Salida digital para mostrar el estado, advertencias o alarmas, así como la salida de frecuencia.
50	Tensión de alimentación del potenciómetro y termistor de +10 V CC.
53	Entrada de tensión analógica 0-10 V CC.
60	Entrada de intensidad analógica 0/4-20 mA.
67 ¹⁾	+ 5 V CC de tensión de alimentación para Profibus.
68, 69 ¹⁾	RS-485, comunicación serie.
70 ¹⁾	Bastidor para los terminales 67, 68 y 69. Normalmente, este terminal no debe utilizarse.

Tabla 3.8 Funciones de los terminales de control

1) Los terminales no son válidos para DeviceNet / CANOpen. Consulte el manual de DeviceNet para obtener más información.

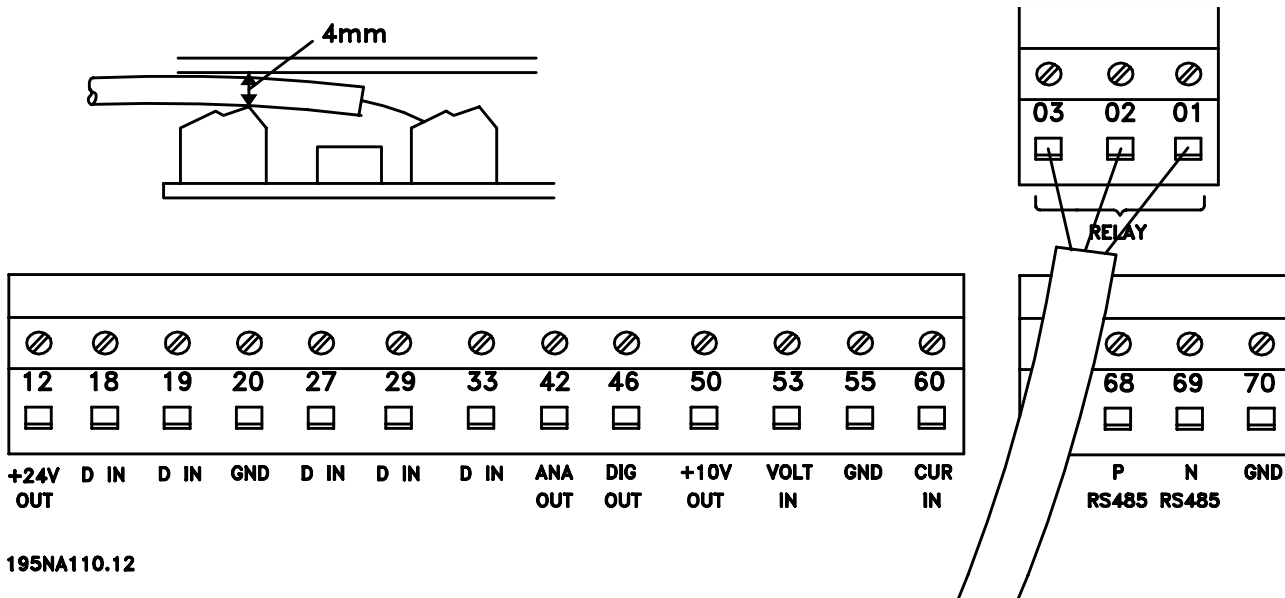
3.4.17 Conexión del relé

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

N.º	01	-	02	-	1-2 activa (normalmente abierta)
	01	-	03	-	1-3 inactiva (normalmente cerrada)

⚠️ ADVERTENCIA

La funda del cable para el relé debe cubrir la primera fila de terminales de la tarjeta de control. De lo contrario, no se podrá mantener el aislamiento galvánico (PELV), lo que podría causar lesiones y daños materiales. El diámetro máximo del cable es de 4 mm.



195NA110.12

Ilustración 3.35 Conexión del relé

3.4.18 Interruptores 1-4

El interruptor DIP solo se encuentra en la tarjeta de control con comunicación Profibus DP. La posición de conmutación mostrada es el ajuste de fábrica.



Los interruptores 1 y 2 se utilizan como extremos de cables para la interfaz RS-485. Si el convertidor de frecuencia se encuentra en la primera o la última unidad en el sistema de bus, los interruptores 1 y 2 deben estar en encendidos. En los convertidores de frecuencia restantes, los interruptores 1 y 2 deben estar apagados. Los interruptores 3 y 4 no se aplican.

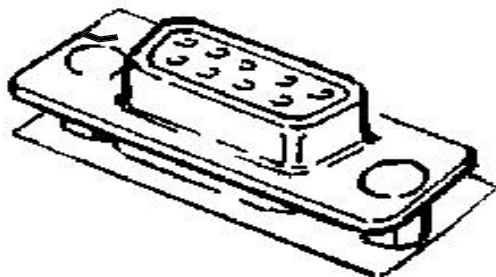
3.4.19 Herramienta de control de movimientos VLT Software de configuración MCT 10

Conexión a los terminales 68-70 o Sub D:

- PATILLA 3 GND (conexión a tierra)
- PATILLA 8 P-RS 485
- PATILLA 9 N-RS 485

3.4.20 Conector Sub D

3



195NA025.10

Ilustración 3.36 Conector Sub D

Es posible conectar una unidad de control LCP 2 al conector Sub D de la tarjeta de control. El número de pedido de la Unidad de control LCP 2 es 175N0131. No deben conectarse al conector Sub D unidades de control LCP cuyo número de pedido sea 175Z0401.

3.5 Ejemplos de conexión

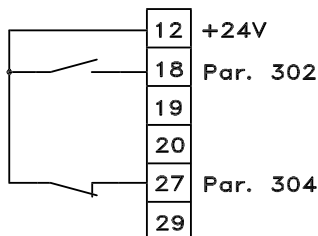
3.5.1 Arranque/parada

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

- *Parámetro 302 Entrada digital = [7] Arranque*
- *Parámetro 304 Entrada digital = [2] Paro por inercia inversa*

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

- *Parámetro 302 Entrada digital = [27] Arranque/parada precisos*
- *Parámetro 304 Entrada digital = [2] Paro por inercia inversa*



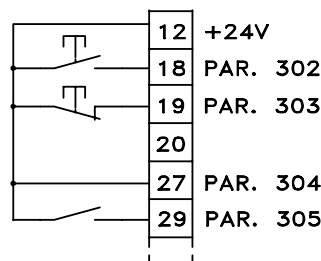
195NA011.11

Ilustración 3.37 Conexión de arranque / parada

3.5.2 Arranque/parada de pulsos

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

- *Parámetro 302 Entrada digital = [8] Arranque de pulsos*
- *Parámetro 303 Entrada digital = [6] Parada invertida*
- *Parámetro 304 Entrada digital = [2] Paro por inercia inversa*
- *Parámetro 305 Entrada digital = [13] Velocidad fija*



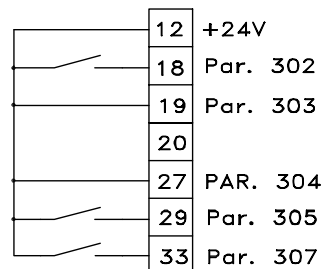
195NA012.11

Ilustración 3.38 Conexión de arranque / parada de pulsos

3.5.3 Aceleración/deceleración

Aceleración/deceleración mediante los terminales 29/33.

- *Parámetro 302 Entrada digital = [7] Arranque*
- *Parámetro 303 Entrada Digital=[14] Mantener referencia*
- *Parámetro 305 Entrada Digital=[16] Aceleración*
- *Parámetro 307 Entrada Digital=[17] Deceleración*



195NA249.10

Ilustración 3.39 Conexión de aceleración / deceleración

3.5.4 Referencia de potenciómetro

Referencia de tensión mediante un potenciómetro.

- *Parámetro 308 Entrada analógica=Referencia [1]*
- *Parámetro 309 Terminal 53, escalado mín.=0 V*
- *Parámetro 310 Terminal 53, escalado máx.=10 V*

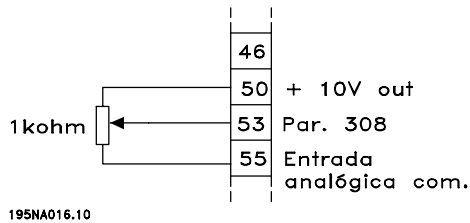


Ilustración 3.40 Referencia de potenciómetro

3.5.5 Conexión de transmisor de 2 cables

Conexión de un transmisor de 2 cables como realimentación al terminal 60.

- *Parámetro 314 Entrada analógica=Realimentación [2]*
- *Parámetro 315 Terminal 60, escalado mín.=4 mA*
- *Parámetro 316 Terminal 60, escalado máx.=20 mA*

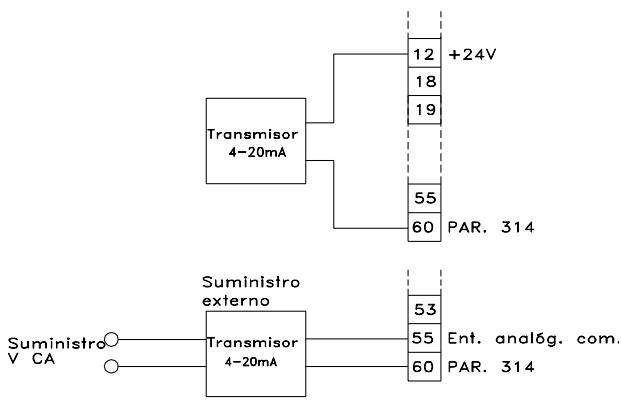


Ilustración 3.41 Conexión de transmisor de 2 cables

3.5.6 Referencia de 4-20 mA

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

- *Parámetro 100 Configuración=[1] Velocidad en lazo cerrado*
- *Parámetro 308 Entrada analógica=[2] Realimentación*
- *Parámetro 309 Terminal 53, escalado mín.=0 V*
- *Parámetro 310 Terminal 53, escalado máx.=10 V*
- *Parámetro 314 Entrada analógica=[1] Referencia*
- *Parámetro 309 Terminal 60, escalado mín = 4 mA*
- *Parámetro 310 Terminal 60, escalado máx. = 20 mA*

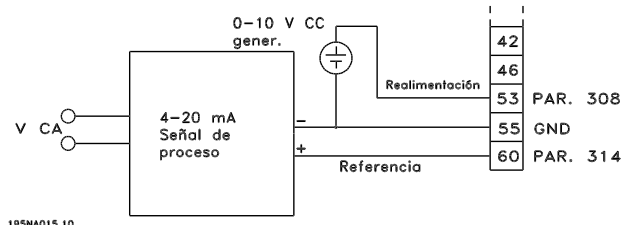
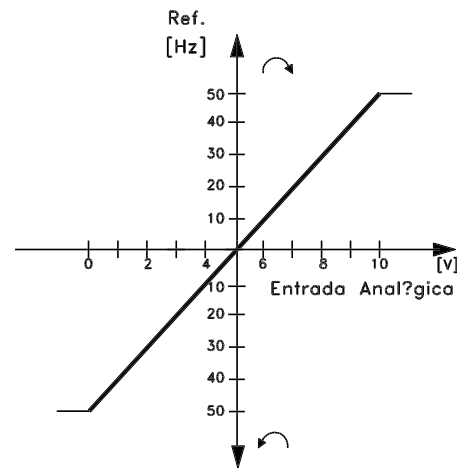


Ilustración 3.42 Conexión de referencia de 4-20 mA

3.5.7 Desde 50 Hz en sentido antihorario hasta 50 Hz en sentido horario



175ZA037.12

Ilustración 3.43 Desde 50 Hz en sentido antihorario hasta 50 Hz en sentido horario

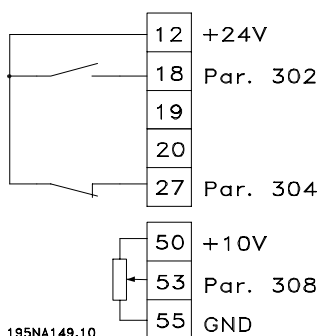


Ilustración 3.44 Conexión de terminales

- *Parámetro 100 Configuración = [0] Regulación de velocidad, lazo abierto*
- *Parámetro 200 Rango de frecuencia de salida =[1] Ambos sentidos, 0-132 Hz*
- *Parámetro 203 Intervalo de referencias =[0] Ref. mín - Ref. máx.*
- *Parámetro 204 Referencia mínima = -50 Hz*
- *Parámetro 205 Referencia máxima = 50 Hz*
- *Parámetro 302 Entrada digital = [7] Arranque*
- *Parámetro 304 Entrada digital = [2] Paro por inercia inversa*
- *Parámetro 308 Entrada analógica = [1] Referencia*
- *Parámetro 309 Terminal 53, escalado mín.=0 V*
- *Parámetro 310 Terminal 53, escalado máx.=10 V*

3.5.8 Referencias internas

Puede conmutar entre 8 referencias internas mediante dos entradas digitales y los ajustes 1 y 2.

- *Parámetro 004 Ajuste activo = [5] Ajuste múltiple 1*
- *Parámetro 204 Referencia mínima = 0 Hz*
- *Parámetro 205 Referencia máxima = 50 Hz*
- *Parámetro 302 Entrada digital = [7] Arranque*
- *Parámetro 303 Entrada Digital = Selección de ajuste, bit menos significativo (lsb) [31]*
- *Parámetro 304 Entrada digital = [2] Paro por inercia inversa*
- *Parámetro 305 Entrada digital = Referencia interna, bit menos significativo (lsb) [22]*
- *Parámetro 307 Entrada digital = Referencia interna, bit más significativo (msb) [23]*

El ajuste 1 contiene las siguientes referencias internas:

- *Parámetro 215 Referencia interna 1 = 5,00 %*
- *Parámetro 216 Referencia interna 2 = 10,00 %*
- *Parámetro 217 Referencia interna 3 = 25,00 %*
- *Parámetro 218 Referencia interna 4 = 35,00 %*

El ajuste 2 contiene las siguientes referencias internas:

- *Parámetro 215 Referencia interna 1 = 40,00 %*
- *Parámetro 216 Referencia interna 2 = 50,00 %*
- *Parámetro 217 Referencia interna 3 = 70,00 %*
- *Parámetro 218 Referencia interna 4 = 100,00 %*

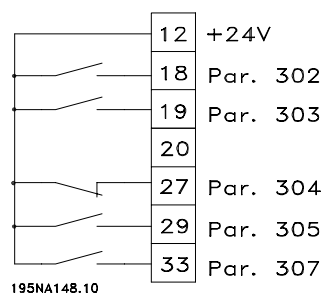


Ilustración 3.45 Conexión con referencia interna

En la *Tabla 3.9* se muestra la frecuencia de salida para diferentes combinaciones de referencias internas.

Ref. interna, bit más significativo (msb)	Ref. interna, bit menos significativo (lsb)	Selección de configuración	Frecuencia de salida [Hz]
0	0	0	2,5
0	1	0	5
1	0	0	10
1	1	0	17,5
0	0	1	20
0	1	1	25
1	0	1	35
1	1	1	50

3.5.9 Conexión del freno mecánico

Utilización del relé para freno de 230 V CA

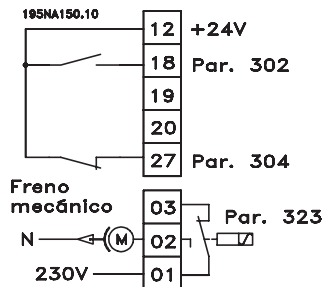


Ilustración 3.46 Conexión del freno mecánico

- *Parámetro 302 Entrada digital = [7] Arranque*
- *Parámetro 304 Entrada digital = [2] Paro por inercia inversa*
- *Parámetro 323 Salida de relé=[25] Control de freno mecánico*

[25] Control de freno mecánico = «0» ⇒El freno está cerrado.

[25] Control de freno mecánico = «1» ⇒El freno está abierto.

Para más información sobre el ajustes de parámetros, consulte el capítulo 3.4.13 Control del freno mecánico.

ADVERTENCIA

No utilice el relé interno para frenos de CC o con tensiones de freno superiores a 250 V. Existe riesgo de lesiones o daños materiales.

3.5.10 Parada del contador a través del terminal 33

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

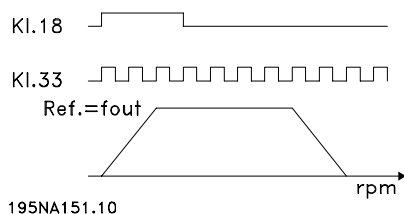


Ilustración 3.47 Parada del contador a través del terminal 33

- *Parámetro 307 Entrada Digital=[30] Entrada de pulsos*
- *Parámetro 343 Función de parada precisa = [1] Parada del contador con reset*
- *Parámetro 344 Valor del contador = 100 000*

3.5.11 Uso del controlador PID interno: Control de proceso en lazo cerrado

1. Conecte el convertidor de frecuencia a los cables de motor y de la alimentación de red, como es habitual.
2. Conecte el transmisor (señal de realimentación) a + terminal 12 y - terminal 60 (aplicable a los transmisores con 2 cables de 4-20 mA). (Conecte los transmisores de 0-10 V CC a + terminal 53 y - terminal 55).

AVISO!

Conecte el terminal 55 como - y el terminal 60 como + para la señal de intensidad (0/4-20 mA) y el terminal 53-55 para la señal de tensión (0-10 V CC) si se utilizan transmisores con distintos suministros de tensión.

3. Conecte la señal de arranque entre los terminales 12 y 18. Del 12 al 27 deben estar conectados o ajustados sin función (*Parámetro 304 Entrada digital, terminal 27=0*).
4. Ajuste todos los parámetros del Menú rápido y acceda al Menú principal (para ello, pulse [Quick Menu] y [+] simultáneamente).
5. Ajuste los parámetros siguientes:
 - *Parámetro 100 Configuración = [3] Controlador de proceso en lazo cerrado*
 - *Parámetro 101 Características de par = [3] Par variable medio*
 - Si se utiliza con bombas centrífugas y ventiladores
 - *Parámetro 308 Terminal 53, tensión de entrada analógica = [2] Realimentación* (para transmisores de 0-10 V CC) o
 - *Parámetro 314 Terminal 60, intensidad de entrada analógica = [2] Realimentación* (para transmisores de 4-20 mA)
 - *Parámetro 414 Realimentación mínima, FB_{MÍN.} = Escalado de realimentación mínima, debe ajustarse al valor de realimentación mínima*

- *Parámetro 415 Realimentación máxima, $FB_{MÁX.}$* = Escalado de realimentación máxima, debe ajustarse al valor máximo de realimentación
- Ejemplo: Transmisor de presión 0-10 bares:
Parámetro 414 Realimentación mínima, $FB_{MÍN.}$ = 0 y *Parámetro 415 Realimentación máxima, $FB_{MÁX.}$* = 10
- *Parámetro 416 Unidades de proceso* = Unidades de proceso: Como se muestra en el LCP (ejemplo: [4] bares)
- *Parámetro 437 Control normal/inverso de PID de proceso* = [0] normal: reduzca la frecuencia de salida cuando la señal de realimentación aumente [1] Inversa: aumente la frecuencia de salida cuando la señal de realimentación aumente
- *Parámetro 440 Ganancia proporcional de PID de proceso* = Ganancia proporcional (P-ganancia) 0,3-1,0 (valor experimentado)
- *Parámetro 441 Tiempo integral de PID de proceso* = Tiempo de integración (Tiempo-I) 3-10 s (valor experimentado)
- *Parámetro 442 Tiempo diferencial de PID de proceso* = Tiempo diferencial (tiempo-D) 0-10 s (valor experimentado)
- *Parámetro 205 Referencia máxima, $Ref_{MÁX.}$* = La referencia máxima se debe ajustar en un valor igual al del *Parámetro 415 Realimentación máxima* (ejemplo: 10 bares)
- *Parámetro 215 Referencia interna 1 (REF. INTERNA. 1)* = Referencia interna 1. La referencia interna se debe ajustar en el valor de referencia mínimo deseado (ejemplo: 5 bares)
- (El *Parámetro 205 Referencia máxima, $Ref_{MÁX.}$* y el *Parámetro 215 Referencia interna 1 (REF. INTERNA. 1)* se muestran en la unidad de proceso elegida en el parámetro 416)
- Los valores entre corchetes [] son valores de datos que corresponden a la función deseada. Ejemplo: *Parámetro 308 Terminal 53, tensión de entrada analógica* Señal de realimentación = [2] Realimentación
- Si se supone que el motor funciona siempre a mínima velocidad, esto se puede seleccionar en el *Parámetro 204 Referencia mínima, $Ref_{MÍN.}$* = Límite mínimo de frecuencia de salida. (Para el funcionamiento de las bombas suele ser 15-20 Hz)

- Con las conexiones y ajustes anteriores, todas las aplicaciones de bombas y ventiladores normales funcionarán correctamente. En determinados casos, podría ser necesario optimizar el controlador PID (*Parámetro 440 Ganancia proporcional de PID de proceso, Parámetro 441 Tiempo integral de PID de proceso y Parámetro 442 Tiempo diferencial de PID de proceso*) más allá de los valores experimentados seleccionados

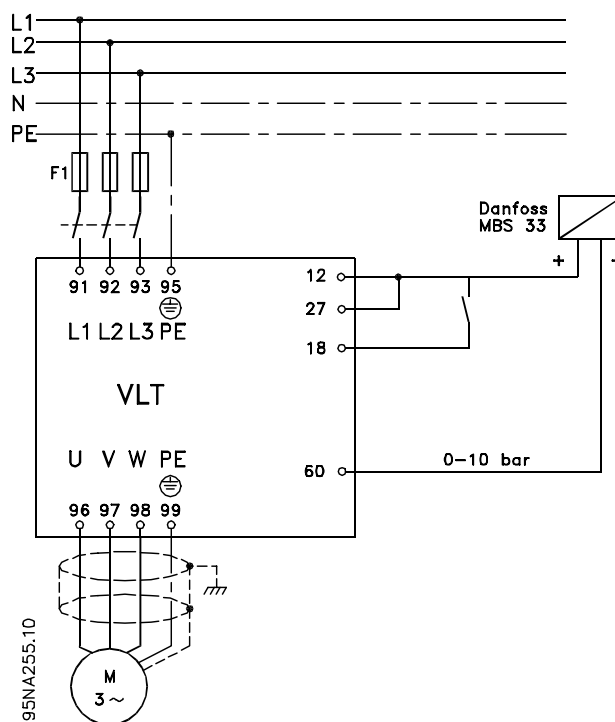


Ilustración 3.48 Conexión para Control de proceso de lazo cerrado

4 Programación

4.1 Funcionamiento y pantalla

001	Idioma
Valor:	
* Inglés (english)	[0]
Alemán (deutsch)	[1]
Francés (français)	[2]
Danés (dansk)	[3]
Español (español)	[4]
Italiano (italiano)	[5]

Función:

Este parámetro sirve para elegir el idioma que muestra el display cuando se conecta la unidad de control LCP.

Descripción de opciones:

Se muestran los idiomas que se pueden seleccionar. Los ajustes de fábrica pueden variar.

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

Función:

Están disponibles dos modos de funcionamiento del convertidor de frecuencia distintos: [0] *Funcionamiento remoto* o [1] *Funcionamiento local*. Consulte también el parámetro 013 *Control local* si [1] *Funcionamiento local* está seleccionado.

Descripción de opciones:

Si se selecciona [0] *Funcionamiento remoto*, el convertidor de frecuencia se controla mediante:

- Los terminales de control o la comunicación serie.
- La tecla [START]. Sin embargo, esta tecla no puede anular comandos de parada transmitidos por las entradas digitales o la comunicación serie.
- Las teclas [STOP/RESET] y [JOG], siempre que estén activadas.

Si se selecciona [1] *Funcionamiento local*, el convertidor de frecuencia se controla mediante:

- La tecla [START]. Sin embargo, esta tecla no puede anular comandos de parada transmitidos a través de las entradas digitales (consulte el parámetro 013 *Control local*).
- Las teclas [STOP/RESET] y [JOG], siempre que estén activadas.

- La tecla [FWD/REV], siempre que se haya seleccionado como activa en el parámetro 016 *Cambio de sentido local*, y que el parámetro 013 *Control local* esté ajustado en [1] *Control local y lazo abierto* o [3] *Control local*, como el parámetro 100. El parámetro 200 *Rango de frecuencia de salida* debe ajustarse en [1] *Ambos sentidos*.
- El parámetro 003 *Referencia local*, donde la referencia puede ajustarse con las teclas [+] y [-].
- Un comando de control externo que pueda conectarse a las entradas digitales (consulte el parámetro 013 *Control local*).

AVISO!

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

003	Referencia local
Valor:	
El Parámetro 013 <i>Control Local</i> debe ajustarse en [1] <i>CTRL LOC./LAZO ABIERTO</i> o [2] <i>CTRL LOC +DIG.:</i>	* 50
0-f _{MÁX.} (parámetro 205)	Hz
El Parámetro 013 <i>Control Local</i> debe ajustarse en [3] <i>CTRL LOC./COMO P100</i> o [4] <i>CTRL LOC+DIG./COMO P100.</i>	
Ref. _{MÍN.} -Ref. _{MÁX.} (Parámetro 204-205)	* 0,0

Función:

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

Descripción de opciones:

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

Puede elegirse entre cuatro ajustes (ajustes de parámetros), que se pueden programar individualmente. El ajuste activo puede seleccionarse en el parámetro 004 *Ajuste activo*. Cuando hay una unidad de control LCP 2 conectada, el número del ajuste activo se muestra en el display bajo *ajuste*. También es posible preajustar el convertidor de frecuencia en *Ajuste múltiple*, para que se pueda cambiar de ajuste mediante las entradas digitales o la comunicación serie. El cambio de ajuste se puede utilizar, por ejemplo, en una planta en que se utiliza un ajuste para el funcionamiento diurno y otro para el funcionamiento nocturno.

En el *parámetro 006 Copia de ajustes* es posible copiar valores entre los diferentes ajustes. Si se utiliza el *parámetro 007 Copia con el LCP*, todos los Ajustes se pueden transferir de un convertidor de frecuencia a otro cambiando de ubicación el panel de control LCP 2. Primero, todos los valores de parámetros se copian al panel de control LCP 2, que después puede moverse a otro convertidor de frecuencia. Aquí, todos los valores de parámetros pueden copiarse de la unidad de control LCP 2 al convertidor de frecuencia.

4.1.1 Cambio de Ajuste

- Selección de Ajuste mediante los terminales 29 y 33
- *Parámetro 305 Entrada Digital=[31] Selección de ajuste, bit menos significativo (lsb)*
- *Parámetro 307 Entrada Digital=[32] Selección de ajuste, bit más significativo (msb)*
- *Parámetro 004 Ajuste activo = [5] Ajuste múltiple*

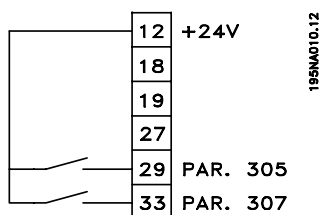


Ilustración 4.1 Selección de ajustes

004 Ajuste activo	
Valor:	
Ajuste de fábrica (AJUSTE DE FÁBRICA)	[0]
* Ajuste 1 (ajuste 1)	[1]
Ajuste 2 (ajuste 2)	[2]
Ajuste 3 (ajuste 3)	[3]
Ajuste 4 (ajuste 4)	[4]
Ajuste múltiple (AJUSTE MÚLTIPLE)	[5]

Función:

Aquí se selecciona el ajuste de parámetros activo. Todos los parámetros pueden programarse en cuatro ajustes individuales de parámetros. Utilice este parámetro para alternar entre ajustes mediante una entrada digital o a través de la comunicación serie.

Descripción de opciones:

[0] *Ajuste de fábrica* contiene los valores de parámetro ajustados en fábrica. Los *Ajustes activos 1 a 4* [1]-[4] son cuatro ajustes individuales que se pueden utilizar a conveniencia. [5] *Ajuste múltiple* se utiliza cuando hay que realizar cambios por control remoto entre los cuatro ajustes mediante una entrada digital o a través de la comunicación serie.

005 Ajuste de programación	
Valor:	
Ajuste de fábrica (AJUSTE DE FÁBRICA)	[0]
Ajuste 1 (ajuste 1)	[1]
Ajuste 2 (ajuste 2)	[2]
Ajuste 3 (ajuste 3)	[3]
Ajuste 4 (ajuste 4)	[4]
* Ajuste activo (AJUSTE ACTIVO)	[5]

Función:

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

Descripción de opciones:

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

AVISO!

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

006 Copia de ajustes	
Valor:	
* Sin copiar (SIN COPIA)	[0]
Copiar a Ajuste 1 desde # (COPIAR A AJUSTE 1)	[1]
Copiar a Ajuste 2 desde # (COPIAR A AJUSTE 2)	[2]
Copiar a Ajuste 3 desde # (COPIAR A AJUSTE 3)	[3]
Copiar a Ajuste 4 desde # (COPIAR A AJUSTE 4)	[4]
Copiar a todos los Ajustes desde # (COPIAR A TODOS)	[5]

Función:

Copiar desde el ajuste activo seleccionado en *parámetro 005 Ajuste de programación* al ajuste o ajustes seleccionados en este parámetro.

Descripción de opciones:

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

AVISO!

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

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 LOS PAR.)	[2]
Descargar parámetros independientemente del tamaño (DESC.PARAM. INDP.)	[3]

Función:
 Utilice el *parámetro 007 Copia con el LCP* cuando sea preciso hacer uso de la función de copia incorporada en el panel de control LCP 2. Utilice esta función para copiar todos los ajustes de parámetros de un convertidor de frecuencia a otro desplazando el panel de control LCP 2.

Descripción de opciones:
 Seleccione [1] *Cargar todos los parámetros* para transferir todos los valores de parámetros al panel de control. Seleccione [2] *Descargar todos los parámetros* si desea copiar todos los valores transferidos al convertidor de frecuencia en el que va a instalarse el panel de control. Seleccione [3] *Descargar parámetros independientemente del tamaño*, si solo desea descargar los parámetros que sean independientes del tamaño. Esto se utiliza para volcar parámetros a un convertidor de frecuencia con una potencia nominal distinta a la del convertidor de frecuencia en que se creó el ajuste de parámetros.

AVISO!

La subida y descarga solo pueden efectuarse en el modo de parada. La descarga solo se puede realizar en un convertidor de frecuencia ajustable que tenga el mismo número de versión de software, consulte el parámetro 626 N.º *identificación de base de datos*.

008 Escalado del display de la frecuencia de salida	
Valor:	
0,01-100,00	* 1,00

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

Descripción de opciones:
 Ajuste el factor de escalado que desee.

009 Lectura de display grande	
Valor:	
Sin lectura de datos (ninguna)	[0]
Referencia resultante [%] (referencia [%])	[1]
Referencia resultante [unidad] (referencia [unidad])	[2]
Realimentación [unidad] (realimentación [unidad])	[3]
* Frecuencia [Hz] (Frecuencia [Hz])	[4]
Frecuencia de salida x escalado (frecuencia x escala)	[5]
Intensidad del motor [A] (Intensidad del motor [A])	[6]
Par [%] (Par [%])	[7]
Potencia [kW] (Potencia [kW])	[8]
Potencia [CV] (Potencia [CV][US])	[9]
Tensión del motor [V] (Tensión del motor [V])	[11]
Tensión del enlace de CC [V] (Tensión del enlace de CC [V])	[12]
Carga térmica del motor [%] (Térmico del motor [%])	[13]
Carga térmica [%] (Térmico del FC [%])	[14]
Horas de funcionamiento [horas] ((HORAS DE FUNCIONAMIENTO))	[15]
Entrada digital [bin] (Entrada digital [bin])	[16]
Entrada analógica 53 [V] (entrada analógica 53 [V])	[17]
Entrada analógica 60 [mA] (entrada analógica 60 [mA])	[19]
Referencia de pulsos [Hz] (Ref. pulsos [Hz])	[20]
Referencia externa [%] (ref. externa [%])	[21]
Código de estado [hex] (Código de estado [hex])	[22]
Temperatura del disipador [°C] (Temp. del disipador [°C])	[25]
Código de alarma [hex] (Código de alarma [hex])	[26]
Código de control [hex] (Código de control [hex])	[27]
Código de advertencia [hex] (código de advertencia [hex])	[28]
Código de estado ampliado [hex] (Estado ampl. [hex])	[29]
Advertencia de la tarjeta de opción de comunicación (ADV. DE LA OPC. DE COM. [HEX])	[30]
Recuento de impulsos (CONTADOR DE IMPULSOS)	[31]
Potencia [W] (POTENCIA [W])	[32]

Función:

Utilice este parámetro para seleccionar el valor de datos que debe aparecer en la línea de display 2 de la unidad de control LCP 2 al arrancar el convertidor de frecuencia. También se incluye el display en la barra de desplazamiento en modo display. Utilice los *parámetros 010-012 Lectura de display* para seleccionar tres valores de datos adicionales, que se mostrarán en la línea de display 1.

Descripción de opciones:

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

Referencia resultante [%] ofrece el porcentaje de la referencia resultante en el intervalo entre la referencia mínima Ref.MÍN. y la referencia máxima Ref.MÁX.

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

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

Frecuencia [Hz] ofrece la frecuencia de salida del convertidor de frecuencia.

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

Intensidad del motor [A] ofrece la corriente de fase del motor medida como un valor eficaz.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Referencia externa [%] proporciona la suma de referencias externas como un valor porcentual (la suma de comunicación serie / analógica / pulso) dentro del rango comprendido entre Referencia mínima, Ref.MÍN. y Referencia máxima, Ref.MÁX.

Código de estado [Hex] ofrece una o varias condiciones de estado en un código hexadecimal. Consulte el *capítulo 4.7 Comunicación serie* para obtener más información.

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

Código de alarma [Hex] ofrece una o varias alarmas en código hexadecimal. Consulte el *capítulo 4.7 Comunicación serie* para obtener más información.

Código de control [hex] ofrece el código de control para el convertidor de frecuencia. Consulte el *capítulo 4.8 Parámetros de comunicación serie* para obtener más información.

Código de advertencia [hex] ofrece una o varias advertencias en código hexadecimal. Consulte el *capítulo 4.8 Parámetros de comunicación serie* para obtener más información.

Código de estado ampliado [Hex] ofrece uno o varios modos de estado en código hexadecimal. Consulte el *capítulo 4.7 Comunicación serie* para obtener más información.

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

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

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

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

010 Línea de display pequeña 1.1**Valor:**

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

Función:

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

Descripción de opciones:

Consulte el *parámetro 009 Lectura de display grande*.

011 Lectura de display pequeño 1.2**Valor:**

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

Función:

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

Descripción de opciones:

Consulte el parámetro 009 Lectura de display grande.

012 Lectura de display pequeño 1.3**Valor:**

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

Función:

Consulte la descripción funcional del parámetro 010 Lectura de display pequeña.

Descripción de opciones:

Consulte el parámetro 009 Lectura de display grande.

013 Control local**Valor:**

Local no activo (DESACTIVAR) [0]

Control local y lazo abierto sin compensación de deslizamiento (CTRL. LOC./LAZO ABIERTO) [1]

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

Control local como parámetro 100 Configuración (CTRL. LOC./COMO P100) [3]

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

Función:

Aquí es donde se selecciona la función necesaria si en el Parámetro 002 se ha seleccionado [1] Funcionamiento local.

Descripción de opciones:

Si se selecciona [0] Local no activo, no es posible ajustar una referencia mediante el parámetro 003 Referencia local. Para poder cambiar a [0] Local no activo, el parámetro 002 Funcionamiento local/remoto debe ajustarse a [0] Funcionamiento remoto.

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

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

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

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

[4] Control remoto como parámetro 100 funciona igual que Control local como parámetro 100 [3]; sin embargo, el convertidor de frecuencia ajustable también se puede controlar mediante las entradas digitales.

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

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

Si se pasa de Control remoto a Control local en el parámetro 002 Funcionamiento local/remoto, habiéndose ajustado este parámetro en [4] Control remoto como parámetro 100: se mantiene la referencia actual. Si la señal de referencia es negativa, la referencia local se ajusta en 0. Si se pasa de Funcionamiento local a Funcionamiento remoto en el parámetro 002 Funcionamiento local/remoto cuando este parámetro haya sido ajustado a Funcionamiento remoto: la señal de referencia remota sustituirá a la referencia local.

014 Parada local**Valor:**

No activo (DESACTIVAR) [0]

* Activo (ACTIVAR) [1]

Función:

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

Descripción de opciones:

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

⚠ ADVERTENCIA

Si se selecciona [0] No activo, el motor no podrá detenerse con la tecla [STOP]. Si no se detiene inmediatamente el convertidor de frecuencia, puede dañarse el equipo y, en algunos casos, pueden producirse lesiones.

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

- * No activo (DESACTIVAR) [0]
- Activo (ACTIVAR) [1]

Función:

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

Descripción de opciones:

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

016 Inversión local**Valor:**

- * No activo (DESACTIVAR) [0]
- Activo (ACTIVAR) [1]

Función:

Utilice este parámetro para seleccionar o deseleccionar la función de inversión en el LCP. La tecla solo se puede utilizar si el *parámetro 002 Funcionamiento local/remoto* se ha ajustado en [1] *Control local* y el *parámetro 013 Control local* se ha ajustado en [1] *Control local, lazo abierto* o [3] *Control local como parámetro 100 Configuración*.

Descripción de opciones:

Si se selecciona [0] *Desactivar* en este parámetro, la tecla [FWD/REV] se desactivará. Consulte también el *parámetro 200 Rango de frecuencia de salida*.

017 Reinicio local de desconexión**Valor:**

- No activo (DESACTIVAR) [0]
- * Activo (ACTIVAR) [1]

Función:

Utilice este parámetro para activar o desactivar la función de reset del panel de control.

Descripción de opciones:

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

AVISO!

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

018 Bloqueo de parámetros**Valor:**

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

Función:

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

Descripción de opciones:

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

019 Modo de funcionamiento al encender, funcionamiento local**Valor:**

- Rearranque automático: use la referencia guardada.
(REARRANQUE AUTOMÁTICO) [0]
- * Parada forzada: use la referencia guardada
(LOCAL = PARADA) [1]
- Parada forzada, ajustar ref. en 0
(LOCAL = PARADA, REF. = 0) [2]

Función:

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

Descripción de opciones:

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

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

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

⚠ PRECAUCIÓN

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

020 Funcionamiento manual	
Valor:	
* No activo (DESACTIVAR)	[0]
Activo (ACTIVAR)	[1]
Función:	
Utilice este parámetro para seleccionar si es posible o no conmutar entre el modo automático y el manual. En Modo automático, el convertidor de frecuencia ajustable se controla a través de las señales externas. En Modo manual, el convertidor de frecuencia se controla mediante una referencia local directamente desde la unidad de control.	
Descripción de opciones:	
Si en este parámetro se selecciona [0] <i>No activo</i> , la función de Modo manual estará inactiva. Seleccione [1] <i>Activo</i> para alternar entre el modo automático y el modo manual. Para obtener más información, consulte el capítulo 1.12.1 <i>Unidad de control</i> .	

024 Menú rápido definido por el usuario	
Valor:	
* No activo (Desactivar)	[0]
Activo (Activar)	[1]
Función:	
Utilice este parámetro para seleccionar el ajuste normal de la tecla [Quick Menu] en el panel de control y en el panel de control LCP 2.	
Con esta función, en el parámetro 025 <i>Ajuste de menú rápido</i> , el usuario puede elegir hasta 20 parámetros distintos para la tecla [Quick Menu].	
Descripción de opciones:	
Si se selecciona [0] <i>No activo</i> , estará activado el ajuste normal del Menú rápido.	
Si se selecciona [1] <i>Activo</i> , estará activado el Menú rápido definido por el usuario.	

025 Ajuste de menú rápido	
Valor:	
[Índice 1-20] valor: 0-999	* 000
Función:	
Utilice este parámetro para definir los parámetros que se requieren en el Menú rápido cuando el parámetro 024 <i>Menú rápido definido por el usuario</i> se ajusta como [1] <i>Activado</i> .	
Es posible seleccionar hasta 20 parámetros para el menú rápido definido por el usuario.	
Descripción de opciones:	
El menú rápido se ajusta de la siguiente manera:	
1.	Seleccione el parámetro 025 <i>Ajuste de menú rápido</i> y pulse [CHANGE DATA].
2.	El índice 1 indica el primer parámetro del menú rápido. Pulse [+] / [-] para desplazarse entre los números de índice. Seleccione el índice 1.
3.	Pulse [<] / [>] para desplazarse entre las tres cifras. Pulse la tecla [<] una vez, y la última cifra del número de parámetro podrá elegirse con las teclas [+] / [-]. Ajuste el Índice 1 a 100 para el parámetro 100 <i>Configuración</i> .
4.	Pulse [OK] cuando el índice 1 esté ajustado en 100.
5.	Repita los pasos 2-4 hasta que todos los parámetros que desee se hayan ajustado en el Menú rápido.
6.	Pulse [OK] para terminar el ajuste del menú rápido.

Si el parámetro 100 *Configuración* se selecciona para el Índice 1, el Menú rápido arrancará con dicho parámetro cada vez que se active el Menú rápido.

Tenga en cuenta que el parámetro 024 *Menú rápido definido por el usuario* y el parámetro 025 *Ajuste de menú rápido* se reinician con el ajuste de fábrica durante la inicialización.

AVISO!

El parámetro 025 *Ajuste del Menú rápido* solo se puede ajustar con un panel de control LCP 2. Consulte el capítulo 1.8 *Formulario de pedido* para obtener información adicional sobre el panel de control LCP 2.

4.2 Carga y motor

4.2.1 Configuración

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

100 Configuración

Valor:

- * Control de velocidad, lazo abierto (LAZO ABIERTO VELOCIDAD) [0]
- Control de velocidad, lazo cerrado (LAZO CERRADO VELOCIDAD) [1]
- Control de proceso, lazo cerrado (LAZO CERRADO PROCESO) [3]

Función:

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

Descripción de opciones:

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

Si se ha seleccionado [1] *Control de velocidad, lazo cerrado*, se obtiene más precisión de velocidad. Añada la señal de realimentación y ajuste el controlador PID en el grupo de parámetros 400 *Funciones especiales*.

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

101 Características de par

Valor:

- * Par constante (Par constante) [1]
- Par variable bajo (par: bajo) [2]
- Par variable medio (par: med.) [3]
- Par variable alto (par: alto) [4]
- Par variable bajo con arranque de PC (PV BAJO CON ARRANQUE DE PC) [5]
- Par variable medio con arranque de PC (PV MED. CON ARRANQUE DE PC) [6]
- Par variable alto con arranque de PC (PV ALTO CON ARRANQUE DE PC) [7]
- Modo de motor especial (Modo de motor especial) [8]

PC = par constante

Función:

Utilice este parámetro para adaptar la relación U/f del convertidor de frecuencia de acuerdo con las características de par de la carga. Consulte el parámetro 135 *Relación U/f*.

Descripción de opciones:

Si se selecciona [1] *Par constante*, se obtiene una característica U/f dependiente de la carga en que la tensión y la frecuencia de salida aumentan al incrementarse la carga, a fin de mantener la magnetización constante del motor. Seleccione [2] *Par variable: bajo*, [3] *Par variable: medio* o [4] *Par variable: alto*, si la carga es cuadrática (bombas centrífugas, ventiladores).

Seleccione [5] *Par variable: bajo con arranque CT*, [6] *Par variable: medio con arranque CT* o [7] *Par variable: alto con arranque CT* si se necesita un par de desconexión mayor que el que puede obtener con las tres primeras características.

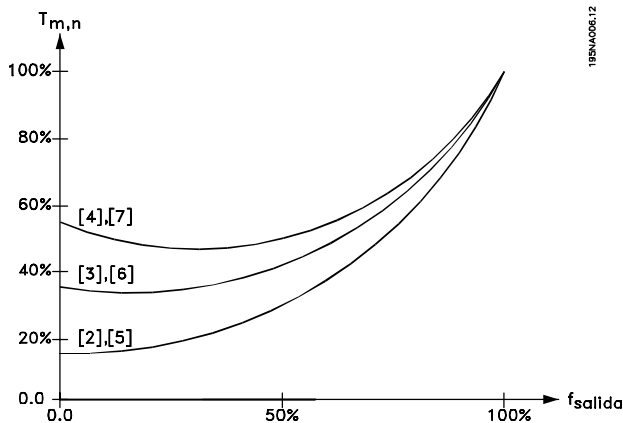


Ilustración 4.2 Características de par

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

AVISO!

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

AVISO!

Tenga en cuenta que, si se cambia un valor ajustado en los *parámetros 102-106 de la placa de características*, se produce un cambio automático del *parámetro 108 Resistencia del estátor y 109 Reactancia del estátor*.

102	Potencia del motor $P_{M, N}$
Valor:	0,25-22 kW * Depende de la unidad.
Función:	Establezca un valor de potencia [kW] $P_{M,N}$ correspondiente a la potencia nominal del motor. Se ajusta en fábrica un valor nominal de potencia [kW] $P_{M, N}$ que depende del tipo de unidad.
Descripción de opciones:	Ajuste un valor que sea igual a los datos de la placa de características del motor. Son posibles los ajustes entre un tamaño inferior y un tamaño superior a los ajustes de fábrica.

103	Tensión del motor $U_{M, N}$
Valor:	Para unidades de 200 V: 50-999 V * 230 V Para unidades de 400 V: 50-999 V * 400 V
Función:	Establezca la tensión nominal del motor $U_{M,N}$, ya sea en estrella Y o en delta Δ .
Descripción de opciones:	Seleccione un valor que corresponda a los datos de la placa de características del motor, con independencia de la tensión de red del convertidor de frecuencia.

104	Frecuencia del motor $f_{M, N}$
Valor:	24-1000 Hz * 50 Hz
Función:	Seleccione la frecuencia nominal del motor $f_{M,N}$.
Descripción de opciones:	Seleccione el valor que corresponde a los datos de la placa de características del motor.

105	Intensidad del motor $I_{M, N}$
Valor:	0,01- $I_{MÁX.}$ * Depende del motor seleccionado.
Función:	La corriente nominal del motor $I_{M, N}$ forma parte del cálculo del convertidor de frecuencia en cuanto a funciones como el par y la protección térmica del motor.
Descripción de opciones:	Se ajusta un valor que corresponda a los datos de la placa de características del motor. Ajuste la intensidad del motor $I_{M, N}$ teniendo en cuenta si el motor está conectado en estrella Y o en triángulo Δ .

106	Velocidad nominal del motor
Valor:	100- $f_{M, N} \times 60$ (máx.) * Depende del parámetro 104 60 000 r/min Frecuencia del motor, $f_{M,N}$
Función:	Ajuste el valor que corresponda a la velocidad nominal del motor $n_{M, N}$ que se indica en los datos de la placa de características.
Descripción de opciones:	Seleccione el valor que corresponde a los datos de la placa de características del motor.

AVISO!

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

107	Ajuste automático del motor (AMT)
Valor:	* Optimización desactivada (AMT desactivado) [0] Optimización activada (Arranque del AMT) [2]
Función:	El ajuste automático del motor es un algoritmo que mide la resistencia del estátor R_s sin que el eje del motor gire. Esto significa que el motor no proporciona ningún par. El AMT puede resultar útil para optimizar el ajuste del convertidor de frecuencia respecto al motor utilizado. Esto se utiliza especialmente cuando los ajustes de fábrica no cubren suficientemente el motor. Para lograr el mejor ajuste posible del convertidor de frecuencia, se recomienda efectuar el AMT con el motor frío. Tenga en cuenta que si se ejecuta el AMT repetidamente, podría calentarse el motor, lo que causará un aumento de la resistencia del estátor R_s . No obstante, ello no suele ser crucial.

El AMT se realiza de la siguiente manera:

Arrancar AMT:

1. Dé la señal de PARADA.
2. El *parámetro 107 Ajuste automático del motor* se ajusta en el valor [2] *Optimización activada*.
3. Se da la señal de ARRANQUE y el *parámetro 107 Ajuste automático del motor* se reinicia a [0] *Optimización desactivada* cuando el AMT ha finalizado.

Finalizar AMT:

El AMT habrá finalizado al dar la señal de REINICIO. El *parámetro 108 Resistencia del estátor, R_S* se actualiza con el valor optimizado.

Interrumpir AMT:

El AMT puede interrumpirse durante el proceso de optimización al dar la señal de PARADA.

Al utilizar la función de AMT, deben observarse los siguientes puntos:

- Para que el AMT pueda definir perfectamente los parámetros del motor, introduzca en los *parámetros 102-106* los datos correctos de la placa de características para el motor conectado al convertidor de frecuencia.
- Las alarmas aparecerán en el display si se producen fallos durante el ajuste del motor.
- Por regla general, la función de AMT puede medir los valores R_S para motores 1-2 veces mayores o menores que el tamaño nominal del convertidor de frecuencia.
- Pulse la tecla [STOP/RESET] para interrumpir el ajuste automático del motor.

Descripción de opciones:

Seleccione [2] *Optimización activada* para realizar el ajuste automático del motor.

AVISO!

La AMT no se puede llevar a cabo en el VLT 2880-82

⚠ ADVERTENCIA

No realice la AMT en motores conectados en paralelo. No haga cambios en la configuración mientras se ejecuta la AMT. Existe un riesgo de lesiones y de daños al equipo.

108 Resistencia del estátor R_S

Valor:

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

Función:

Después de ajustar los *parámetros 102-106 Datos de la placa de características*, se realizan de forma automática varios ajustes de diversos parámetros, incluida la resistencia del estátor R_S. El valor R_S que se haya introducido manualmente debe aplicarse al motor frío. El rendimiento del eje puede mejorarse ajustando con precisión R_S y X_S (consulte el siguiente procedimiento).

Descripción de opciones:

R_S puede ajustarse como sigue:

1. Utilice los ajustes de fábrica de R_S que el convertidor de frecuencia selecciona partiendo de los datos de la placa de características del motor.
2. El proveedor del motor define el valor.
3. El valor se obtiene con mediciones manuales: R_S puede calcularse mediante la medición de la resistencia R_{FASE-FASE} entre dos terminales de fase. En caso de que R_{FASE-FASE} sea inferior a 1-2 ohmios (valor habitual en motores >5,5 kW, 400 V), deberá utilizarse un ohmímetro especial (puente de Thomson o similar). $R_S = 0,5 \times R_{FASE-FASE}$.
4. R_S se ajusta automáticamente cuando ha finalizado AMT. Consulte el *parámetro 107 Adaptación automática del motor*.

AVISO!

Normalmente, los *parámetros 108 Resistencia del estátor R_S* y *109 Reactancia del estátor X_S* no deben cambiarse si se han ajustado los datos de la placa de características.

109 Reactancia del estátor X_S

Valor:

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

Función:

Después de ajustar los *parámetros 102-106 Datos de la placa de características*, se realizan de forma automática varios ajustes de diversos parámetros, incluida la reactancia del estátor X_S. El rendimiento del eje puede mejorarse ajustando con precisión R_S y X_S (consulte el siguiente procedimiento).

Descripción de opciones:

X_S puede ajustarse de la siguiente forma:

1. El proveedor del motor define el valor.

- El valor se obtiene mediante una medición manual X_s que se obtiene conectando un motor a la red y midiendo la tensión de fase a fase U_M , así como la corriente reactiva φ .

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

X_L : consulte el parámetro 142.

- Utilice los ajustes de fábrica de X_s que el convertidor de frecuencia selecciona partiendo de los datos de la placa de características del motor.

117 Amortiguación de resonancia

Valor:

DESACTIVADO-100 % [DESACTIVADO-100]

* DESACTIVADO % [DESACTIVADO]

Función:

Se puede optimizar la amortiguación de resonancia en el modo CT. En este parámetro, se ajusta el grado de influencia.

El valor puede establecerse entre el 0 % (DESACTIVADO) y el 100 %. El 100 % corresponde a una reducción del 50 % de la relación U/F.

El valor predeterminado es DESACTIVADO.

Ajustes internos (fijos):

El filtro de resonancia está activo desde una velocidad nominal del 10 % y superior.

En este caso, 5 Hz y superior.

Velocidad desde 0 hasta el nivel de flujo nominal: 500 ms

La velocidad pasa del nivel de flujo nominal al nivel de flujo 0: 500 ms

Descripción de la función:

El filtro controla la intensidad del motor activo y cambia la tensión del motor según la *Ilustración 4.3*. El filtro reacciona en los niveles que hacen referencia a la corriente nominal del motor.

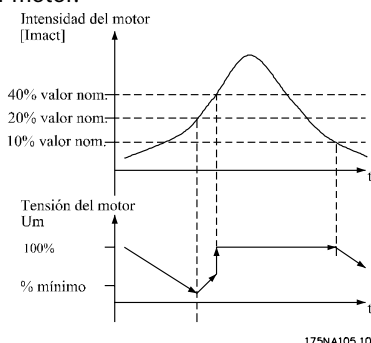


Ilustración 4.3 Amortiguación de resonancia

Si la intensidad del motor activo es inferior al 10 %, la tensión del motor desciende con la velocidad mencionada anteriormente hasta que dicha tensión alcanza el ajuste del parámetro 117 Amortiguación de resonancia. Si la intensidad del motor activo es superior al 20 %, la tensión aumenta con la velocidad mencionada anteriormente. Si la intensidad del motor activo alcanza el 40 %, la tensión del motor aumenta inmediatamente hasta alcanzar la tensión del motor normal.

La reducción de la tensión del motor depende del ajuste del parámetro 117 Amortiguación de resonancia.

Descripción de opciones:

Ajuste la influencia del grado de intensidad del motor [I_{mact}] en la relación U/F entre 0 % (DESACTIVADO) y 100 %. El 100 % corresponde a una reducción del 50 % de la relación U/F. El valor predeterminado es DESACTIVADO.

119 Par de arranque alto

Valor:

0,0-0,5 s * 0,0 s

Función:

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

Descripción de opciones:

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

120 Retardo de arranque

Valor:

0,0-10,0 s * 0,0 s

Función:

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

Descripción de opciones:

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

121 Función de arranque**Valor:**

CC mantenida durante el tiempo de retardo de arranque (CC MANTENIDA / TIEMPO DE RETARDO)	[0]
Freno de CC durante el tiempo de retardo de arranque (FRENO DE CC / TIEMPO DE RETARDO)	[1]
* Funcionamiento por inercia durante el tiempo de retardo de arranque (INERCIA / TIEMPO DE RETARDO)	[2]
Frecuencia / tensión de arranque en sentido horario (FUNCIONAMIENTO EN SENTIDO HORARIO)	[3]
Frecuencia / tensión de arranque en el sentido de la referencia (FUNCIONAMIENTO VERTICAL)	[4]

Función:

Seleccione el modo deseado durante el tiempo de retardo de arranque (*parámetro 120 Tiempo de retardo de arranque*).

Descripción de opciones:

Seleccione [0] *CC mantenida durante el tiempo de retardo de arranque* para energizar el motor con una tensión de CC mantenida durante el tiempo de retardo de arranque.

Ajuste la tensión en el *parámetro 137 Tensión de CC mantenida*.

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

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

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

Esta función se utiliza habitualmente en aplicaciones de elevación. Se usa especialmente en aplicaciones en las que se utiliza un motor con rotor cónico, donde el sentido de giro debe empezar en sentido horario y continuar en el sentido de referencia.

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

El sentido de giro del motor siempre sigue la dirección de referencia. Si la señal de referencia es cero, la frecuencia de salida será 0 Hz, mientras que la tensión de salida corresponde al valor del *parámetro 131 Tensión de arranque*. Si la señal de referencia es distinta de cero, la frecuencia de salida será igual al *parámetro 130 Frecuencia de arranque* y la tensión de salida será igual al *parámetro 131 Tensión de arranque*. Esta función se utiliza normalmente en aplicaciones de elevación con contrapeso. Se utiliza especialmente en aplicaciones en las que se emplea un motor con rotor cónico. Dicho motor cónico puede arrancarse mediante los *parámetros 130 Frecuencia de arranque y 131 Tensión de arranque*.

122 Función en parada**Valor:**

* Funcionamiento por inercia (INERCIA)	[0]
CC mantenida (CC MANTENIDA)	[1]

Función:

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

Descripción de opciones:

Seleccione [0] *Funcionamiento por inercia* si el convertidor de frecuencia debe «soltar» el motor (inversor desconectado).

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

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

0,1-10 Hz	* 0,1 Hz
-----------	----------

Función:

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

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia de salida requerida.

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

AVISO!

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

⚠ PRECAUCIÓN

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

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

En el *parámetro 126 Tiempo de frenado CC* se determina dicho tiempo de frenado de CC, y en el *parámetro 127 Frecuencia de conexión del freno de CC* se selecciona la frecuencia a la que se activa el frenado de CC. Si se programa una entrada digital en [5] *Parada por freno de CC* y esta cambia de «1» lógico a «0» lógico, se activa el frenado de CC. Cuando se activa un comando de parada, el frenado de CC se activa si la frecuencia de salida sea menor que la frecuencia de conexión del freno.

⚠ ADVERTENCIA

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

126 Tiempo de freno de CC

Valor:
0-60 s * 10 s

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

Descripción de opciones:
Ajuste el tiempo requerido.

127 Frecuencia de conexión del freno de CC

Valor:
0,0 (DESACTIVADO)-parám. 202
Frecuencia de salida máxima, $f_{MÁX}$. * DESACTIVADO

Función:
En este parámetro, se ajusta la frecuencia de conexión del freno de CC en relación con una orden de parada.

Descripción de opciones:
Ajuste la frecuencia necesaria.

128 Protección térmica del motor

Valor:

* Sin protección (SIN PROTECCIÓN)	[0]
Advert. termistor (ADV. DEL TERMISTOR)	[1]
Descon. termistor (DESCONEXIÓN DEL TERMISTOR)	[2]
Advertencia ETR 1 (ADVERTENCIA ETR 1)	[3]
Desconexión ETR 1 (DESCONEXIÓN ETR 1)	[4]
Advertencia ETR 2 (ADVERTENCIA ETR 2)	[5]
Desconexión ETR 2 (DESCONEXIÓN ETR 2)	[6]
Advertencia ETR 3 (ADVERTENCIA ETR 3)	[7]
Desconexión ETR 3 (DESCONEXIÓN ETR 3)	[8]
Advertencia ETR 4 (ADVERTENCIA ETR 4)	[9]
Desconexión ETR 4 (DESCONEXIÓN ETR 4)	[10]

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

- Mediante un termistor PTC que se monta en el motor. El termistor se conecta entre el terminal 50 (+10 V) y uno de los terminales de entrada digital 18, 19, 27 o 29. Consulte el *parámetro 300 Entradas digitales*.
- Cálculo de la carga térmica (ETR: relé termoelectrónico) basado en el tiempo y en la carga actuales. Estos datos se comparan con la corriente nominal del motor $I_{M,N}$ y la frecuencia nominal del motor $f_{M,N}$. Los cálculos consideran la necesidad de una carga menor a velocidades más bajas, debido a la reducción de la ventilación interna del motor.

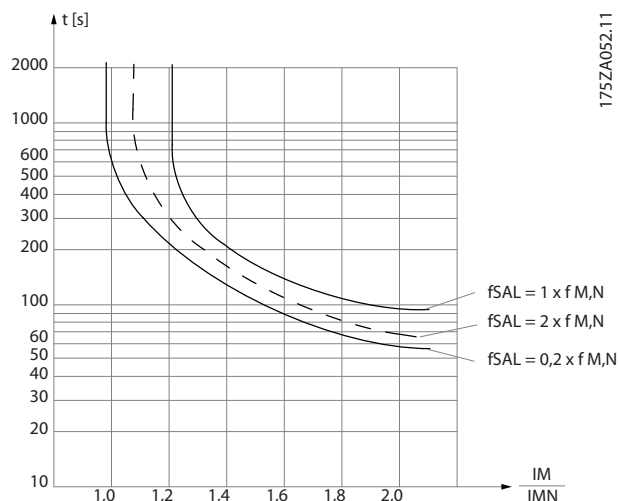


Ilustración 4.4 Cálculo de la carga térmica

Las funciones ETR 1-4 no empiezan a calcular la carga hasta que se activa el ajuste en que se han seleccionado. Esto significa que se puede utilizar la función ETR incluso cuando se alterne entre dos o más motores.

Descripción de opciones:

Seleccione [0] *Sin protección* para desactivar una advertencia o una desconexión cuando se sobrecargue el motor.

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

Seleccione [2] *Desconexión del termistor* para activar una desconexión cuando el termistor conectado se caliente demasiado.

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

ADVERTENCIA

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

130 Frecuencia de arranque**Valor:**

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

Función:

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

Descripción de opciones:

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

AVISO!

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

131 Tensión de arranque**Valor:**

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

Función:

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

Descripción de opciones:

Ajuste la tensión que se necesita para soltar el freno mecánico. Se asume que el *parámetro 121 Función de arranque* se ha ajustado en [3] *Frecuencia/tensión de arranque en sentido horario* o [4] *Frecuencia/tensión de arranque en sentido de referencia*, y que en el *parámetro 120 Retardo de arranque* se ha ajustado un período de tiempo y hay una señal de referencia presente.

132 Tensión de freno de CC**Valor:**

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

Función:

Utilice este parámetro para ajustar la tensión de freno de CC a la que se frena el convertidor de frecuencia. Este parámetro es válido cuando se alcanza la frecuencia de conexión del freno de CC o cuando se activa la *Parada por freno de CC* mediante una entrada digital o comunicación serie. La frecuencia de conexión del freno de CC se ajusta en el *parámetro 127 Frecuencia de conexión del freno de CC*. La tensión de freno de CC permanece activa durante el tiempo ajustado en el *Parámetro 126 Tensión de freno de CC*.

Descripción de opciones:

Debe ajustarse como valor porcentual de la tensión de freno de CC máxima, lo cual depende del motor.

133 Tensión de arranque**Valor:**

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

Función:

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

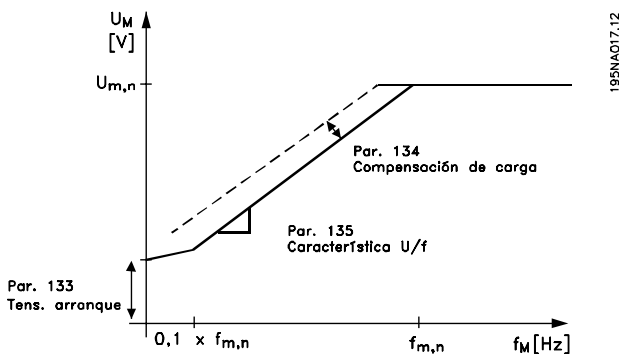


Ilustración 4.5 Tensión y par de arranque

Descripción de opciones:

Los ajustes de fábrica son adecuados para la mayoría de las aplicaciones. Es posible que el valor deba aumentarse paulatinamente para aplicaciones de par alto.

⚠️ ADVERTENCIA

Si se utiliza una tensión de arranque excesiva, puede producirse una energización excesiva y el sobrecalentamiento del motor, lo que hará que se desconecte el convertidor de frecuencia.

134 Compensación de carga

Valor:

0.0-300.0% * 100,0 %

Función:

Utilice este parámetro para ajustar las características de la carga. Al incrementar esta compensación de carga, 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 a plena carga y la corriente de carga en vacío del motor.

Descripción de opciones:

Si los ajustes de fábrica no son adecuados, ajuste la compensación de carga para que el motor arranque con la carga correspondiente.

⚠️ ADVERTENCIA

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

⚠️ ADVERTENCIA

Ajústela a 0 % si el convertidor de frecuencia está conectado a motores síncronos y en paralelo y en caso de cambios de carga rápida. Una compensación de carga excesiva puede producir inestabilidad.

135 Relación U/f

Valor:

0,00-20,00 en Hz * Depende de la unidad.

Función:

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

Descripción de opciones:

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

136 Compensación de deslizamiento

Valor:

-500+500 % de compensación de deslizamiento nominal * 100%

Función:

La compensación de deslizamiento se calcula automáticamente sobre la base de la velocidad nominal del motor $n_{M,N}$. En este parámetro, la compensación de deslizamiento puede ajustarse de forma precisa, con lo cual se compensan las tolerancias del valor para $n_{M,N}$. La compensación de deslizamiento estará solo activada si se ha seleccionado [0] Regulación de la velocidad, lazo abierto en el parámetro 100 Configuración y [1] Par constante en el parámetro 101 Características de par.

Descripción de opciones:

Introduzca el valor en %.

137 Tensión de CC mantenida

Valor:

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

Función:

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

Descripción de opciones:

Este parámetro solo se puede utilizar si se ha seleccionado una CC mantenida en el parámetro 121 Función de arranque o en el parámetro 122 Función en parada. Se ajusta como valor porcentual de la tensión de CC mantenida máx., en función del motor seleccionado.

138 Valor de desconexión del freno**Valor:**

0,5-132,0/590,0 Hz * 3,0 Hz

Función:

Seleccione la frecuencia a la que se libera el freno externo, mediante la salida definida en el *parámetro 323 Salida de relé 1-3* o *341 Salida digital, terminal 46*.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia necesaria.

139 Frecuencia de conexión del freno**Valor:**

0,5-132,0/590,0 Hz * 3,0 Hz

Función:

Seleccione la frecuencia a la que se activa el freno externo; esto se realiza mediante la salida definida en el *parámetro 323 Salida de relé 1-3* o *341 Terminal de salida digital 46*.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia necesaria.

140 Corriente, valor mínimo**Valor:**

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

Función:

Seleccione la intensidad mínima del motor a la que se soltará el freno mecánico. El control de corriente solo está activado desde la parada hasta el punto en que se suelta el freno.

Descripción de opciones:

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

142 Reactancia de fuga XL**Valor:**

0,000- * Depende del motor seleccionado.
-XXX,XXX Ω XL es la suma de la reactancia de fuga del rotor y del estátor.

Función:

Una vez ajustados los *parámetros 102-106 Datos de la placa de características*, se ajustan varios parámetros automáticamente, incluida la reactancia de fuga XL. El rendimiento del eje puede mejorarse ajustando con precisión la reactancia de fuga XL.

Descripción de opciones:

XL puede ajustarse como sigue:

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

AVISO!

No cambie el *parámetro 142 Reactancia de fuga XL* si los datos de la placa de características se han ajustado en los *parámetros 102-106*.

143 Control de ventilador interno**Valor:**

- * Automático (automático) [0]
- Siempre encendido (siempre encendido) [1]
- Siempre apagado (siempre apagado) [2]

Función:

Este parámetro puede ajustarse de manera que el ventilador interno se encienda y apague automáticamente. También se puede ajustar el ventilador interno para que se encienda y apague de forma permanente.

Descripción de opciones:

Si se selecciona [0] *Automático*, el ventilador interno se enciende y apaga en función de la temperatura ambiente y de la carga del convertidor de frecuencia.

Si selecciona [1] *Siempre activado* o [2] *Siempre desactivado*, el ventilador interno estará permanentemente activado o desactivado, respectivamente.

PRECAUCIÓN

Si se selecciona [2] *Siempre desactivado* en combinación con una alta frecuencia de cambio, cables de motor largos o una alta potencia de salida, la vida útil del convertidor de frecuencia se verá reducida.

144 Ganancia de freno de CA**Valor:**

1,00-1,50 * 1,30

Función:

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

Descripción de opciones:

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

ADVERTENCIA

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

146 Reinicio del vector de tensión**Valor:**

*Desactivado (DESACTIVADO)	[0]
Reinicio (REINICIO)	[1]

Función:

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

Descripción de opciones:

Seleccione [1] Reinicio cuando se ejecuten procesos únicos cada vez que surjan. Esto permite mejorar la precisión repetitiva al parar. Seleccione [0] Desactivado, por ejemplo, para elevaciones / descensos o motores sincrónicos. Es recomendable que el motor y el convertidor de frecuencia siempre estén sincronizados.

4.3 Referencias y límites

200 Rango de frecuencia de salida

Valor:

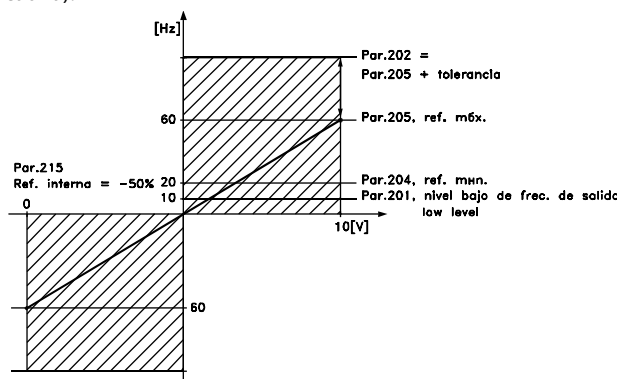
- * Solo en sentido horario, 0-132 Hz (132 Hz EN SENTIDO HOR.) [0]
- Ambos sentidos, 0-132 Hz (132 Hz EN AMBOS SENT.) [1]
- Solo en sentido antihorario, 0-132 Hz (132 Hz EN SENTIDO ANTIHOR.) [2]
- Solo en sentido horario, 0-590 Hz (590 Hz EN SENTIDO HOR.) [3]
- Ambos sentidos, 0-590 Hz (590 Hz EN AMBOS SENT.) [4]
- Solo en sentido antihorario, 0-590 Hz (590 Hz EN SENTIDO ANTIHOR.) [5]

Función:

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

Descripción de opciones:

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



DANFOSS
1752A294.11

Ilustración 4.6 Dirección de rotación y Rango de frecuencia de salida

201 Límite inferior de frecuencia de salida, f_{MIN} .

Valor:

0,0- f_{MAX} . * 0,0 Hz

Función:

En este parámetro, puede seleccionarse un límite mínimo de frecuencia del motor que corresponda a la velocidad mínima a que puede funcionar el motor. Si ha seleccionado *Ambos sentidos* en el parámetro 200 Rango de frecuencia de salida, la frecuencia mínima no es significativa.

Descripción de opciones:

El valor seleccionado puede variar entre 0,0 Hz y la frecuencia ajustada en el parámetro 202 Límite máximo de frecuencia de salida f_{MAX} .

202 Límite superior de frecuencia de salida, f_{MAX} .

Valor:

f_{MIN} -132/590 Hz (par. 200 Rango de frecuencia de salida) * 132 Hz

Función:

En este parámetro, puede seleccionarse un límite máximo de frecuencia de salida que corresponda a la velocidad más alta a la que puede funcionar el motor.

Descripción de opciones:

Puede seleccionar un valor entre f_{MIN} y el del parámetro 200 Rango de frecuencia de salida.

PRECAUCIÓN

La frecuencia de salida del convertidor de frecuencia nunca puede tener un valor mayor que 1/10 de la frecuencia de conmutación (parámetro 411 Frecuencia de conmutación).

La Ilustración 4.7 muestra cómo afecta el cambio en un parámetro a la referencia resultante.

Los parámetros 203 a 205 Referencia y el parámetro 214 Función de referencia definen la manera en que se puede realizar el manejo de referencias. Los parámetros mencionados se pueden activar tanto en lazo cerrado como en lazo abierto.

Las referencias controladas por control remoto se definen como:

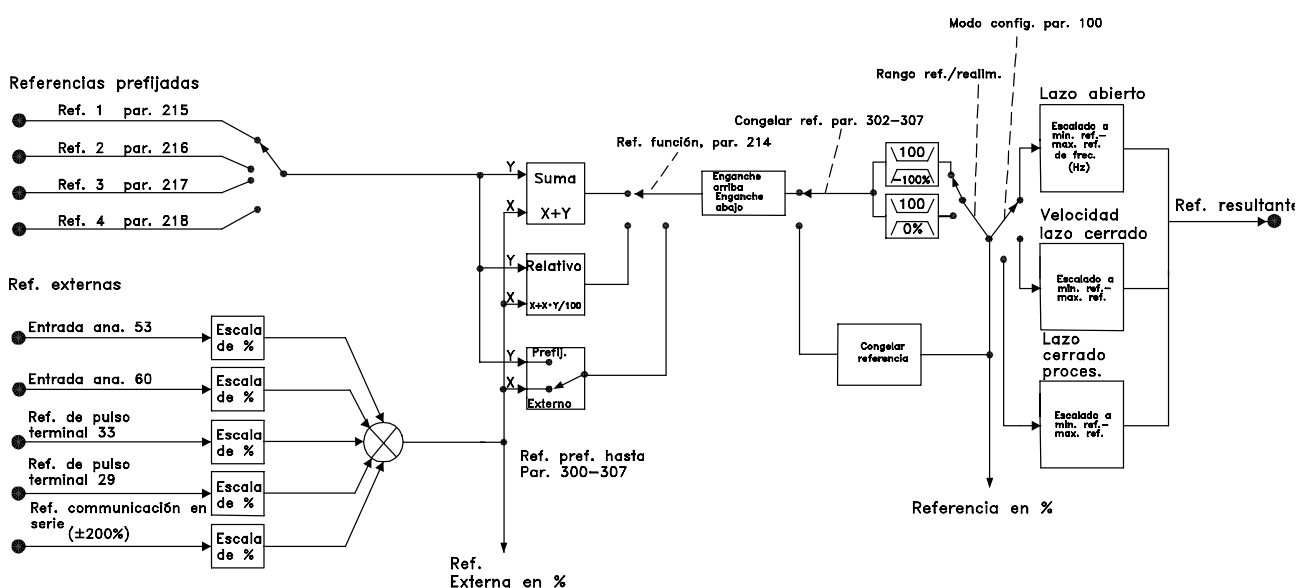
- Referencias externas, como las entradas analógicas 53 y 60; referencias de pulsos mediante el terminal 33, y referencias de la comunicación serie.
- Referencias internas.

La referencia resultante se puede mostrar en el display LCP si se selecciona *Referencia [%]* en los *parámetros 009-012 Lectura de display* y puede aparecer como una unidad si se elige *Referencia [unidad]*. La suma de las referencias externas se puede mostrar en el display LCP como un % del área entre la *Referencia mínima, Ref_{MÍN.}* y la *Referencia máxima, Ref_{MÁX.}*. Seleccione [25] *Referencia externa, %* en los *parámetros 009-012 Lectura de display*, si desea que se muestre la lectura de datos.

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

También hay una referencia local independiente en el *parámetro 003 Referencia local*, donde la referencia resultante se ajusta con las teclas [+]/[-]. Cuando se ha seleccionado la referencia local, los rangos de frecuencia de salida están limitados por el *parámetro 201 Frecuencia de salida mínima, f_{MÍN.}* y el *parámetro 202 Frecuencia de salida máxima, f_{MÁX.}*.

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



195NA244.10

Ilustración 4.7 Manejo de referencias

203 Intervalo de referencias

Valor:

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

Función:

Seleccione si la señal de referencia debe ser positiva, o bien si puede ser tanto positiva como negativa. El límite mínimo puede ser un valor negativo, a menos que se haya seleccionado *Regulación de velocidad, lazo cerrado* en el *parámetro 100 Configuración*. Si se escoge [3] *Control del proceso, lazo cerrado* en el *parámetro 100 Configuración*, seleccione [0] *Ref. mín.-ref. máx.*

Descripción de opciones:

Seleccione el intervalo necesario.

204 Referencia mínima Ref._{MÍN.}

Valor:

- Parámetro 100 Config. = *Lazo abierto* [0].-100 000,000-par. 205 Ref. MÁX. * 0,000 Hz
- Parámetro 100 Config. = [1]/[3] *Lazo cerrado. Parámetro 414 Realimentación mínima-par. 205 Ref. MÁX.* * 0,000 r/min, par. 416

Función:

La referencia mínima expresa el valor mínimo posible de la suma de todas las referencias. Si se selecciona [1] *Regulación de velocidad, lazo cerrado* o [3] *Regulación del proceso, lazo cerrado* en el *parámetro 100 Configuración*, la referencia mínima quedará limitada por el *parámetro 414 Realimentación mínima*. La referencia mínima se ignora si la referencia local está activada.

La unidad de referencia se define en la *Tabla 4.1*.

Parámetro 100 Configuración	Unidad
[0] Lazo abierto	Hz
[1] Reg. de la velocidad, lazo cerrado	r/min
[3] Reg. del proceso, lazo cerrado	Parámetro 416

Descripción de opciones:

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

205 Referencia máxima, Ref._{MÁX.}

Valor:

- Parámetro 100 Config. = [0] *Lazo abierto. Parámetro 204 Ref._{MÍN.}-590,000 Hz* * 50,000 Hz
- Parámetro 100 Config. = [1]/[3] *Lazo cerrado. Parámetro 204 Ref._{MÍN.}-50,000 r/min/par. 416* *

Función:

La referencia máxima da el valor máximo que puede establecerse por la suma de todas las referencias. Si se selecciona [1]/[3] *Lazo cerrado* en el *parámetro 100 Configuración*, la referencia máxima no puede ser mayor que el valor del *parámetro 415 Realimentación máxima*.

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

La unidad de referencia puede definirse a partir de la tabla siguiente:

Parámetro 100 Configuración	Unidad
[0] Lazo abierto	Hz
[1] Reg. de la velocidad, lazo cerrado	r/min
[3] Reg. del proceso, lazo cerrado	Parámetro 416

Descripción de opciones:

La referencia máxima se ajusta si la velocidad del motor debe ser, como máximo, el valor ajustado, independientemente de si la referencia resultante es mayor que la referencia máxima.

206 Tipo de rampa

Valor:

- * Lineal (Lineal) [0]
- Con forma senoidal (CON FORMA SENOIDAL) [1]
- Con forma senoidal² (CON FORMA S. 2) [2]

Función:

Elija entre un proceso de rampa lineal, en forma de S o de tipo S².

Descripción de opciones:

Seleccione el tipo de rampa necesario en función del proceso de aceleración / desaceleración requerido.

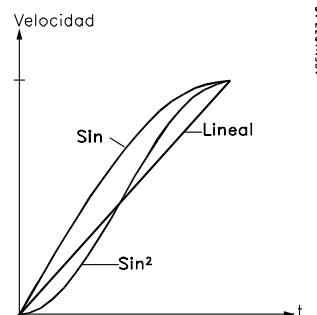


Ilustración 4.8 Tipo de rampa y proceso de aceleración

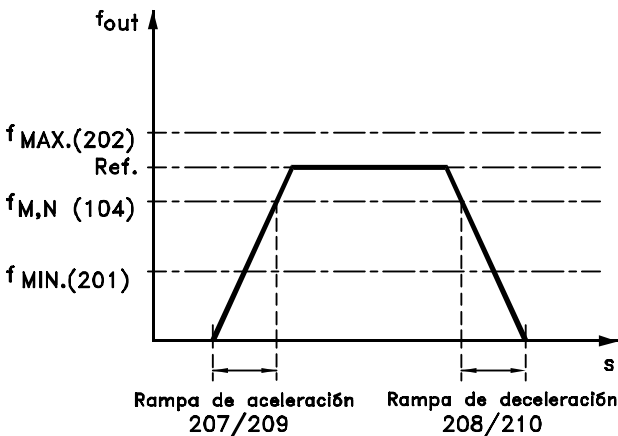
207 Tiempo de aceleración 1

Valor:

0,02-3600,00 s * 3,00 s (VLT 2803-2875)
10,00 s (VLT 2880-2882)

Función:

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



175ZA047.12

Ilustración 4.9 Aceleración / deceleración de rampa

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo de aceleración requerido.

208 Tiempo de deceleración 1

Valor:

0,02-3600,00 s * 3,00 s (VLT 2803-2875)
10,00 s (VLT 2880-2882)

Función:

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

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo de deceleración necesario.

209 Tiempo de aceleración 2

Valor:

0,02-3600,00 s * 3,00 s (VLT 2803-2875)
10,00 s (VLT 2880-2882)

Función:

Consulte la descripción del parámetro 207 Tiempo de aceleración 1.

Descripción de opciones:

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

210 Tiempo de deceleración 2

Valor:

0,02-3600,00 s * 3,00 s (VLT 2803-2875)
10,00 s (VLT 2880-2882)

Función:

Consulte la descripción del parámetro 208 Tiempo de deceleración 1.

Descripción de opciones:

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

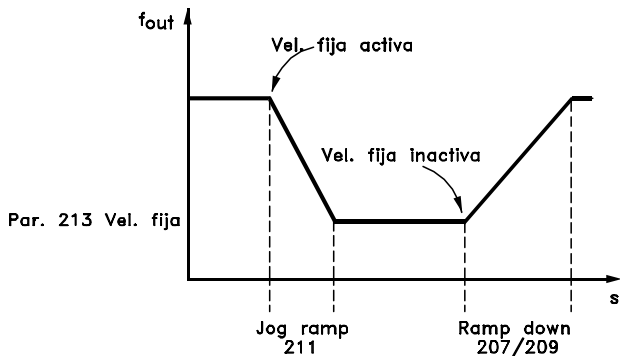
211 Tiempo de rampa de velocidad fija

Valor:

0,02-3600,00 s * 3,00 s (VLT 2803-2875)
10,00 s (VLT 2880-2882)

Función:

El tiempo de rampa de velocidad fija es el tiempo que se tarda en acelerar / decelerar desde 0 Hz hasta la frecuencia nominal del motor $f_{M,N}$ (parámetro 104 Frecuencia del motor, $f_{M,N}$). Se presupone que la intensidad de salida no alcanzará el límite de intensidad (ajustado en el parámetro 221 Límite de intensidad I_{LIM}).



195NA075.10

Ilustración 4.10 Rampa de velocidad fija

El tiempo de rampa de velocidad fija se inicia tras la activación de una señal de velocidad fija mediante el LCP, una de las entradas digitales o el puerto de comunicación en serie.

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo de rampa requerido.

212 Tiempo de rampa de desaceleración de parada rápida

Valor:
0,02-3600,00 s * 3,00 s (VLT 2803-2875)
10,00 s (VLT 2880-2882)

Función:

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

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo de deceleración necesario.

213 Frecuencia de velocidad fija

Valor:
0,0-Parámetro 202 Frecuencia de salida máxima f_{MÁX}. * 10,0 Hz

Función:

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

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia necesaria. El ejemplo muestra cómo se calcula la referencia resultante cuando se utiliza *Referencias internas* junto con *Suma* y *Relativa* en el *parámetro 214 Función de referencia*. La fórmula para calcular la referencia resultante puede consultarse en el *capítulo 5 Todo sobre el VLT 2800*. Consulte también la *Ilustración 4.7* si necesita más detalles.

Se han preajustado los siguientes parámetros:	
Parámetro 204 Referencia mínima	10 Hz
Parámetro 205 Referencia máxima	50 Hz
Parámetro 215 Referencia interna	15 %
Parámetro 308 Term. 53, entrada analógica	Referencia
Parámetro 309 Term. 53, escalado mín.	0 V
Parámetro 310 Term. 53, escalado máx.	10 V

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

Parámetro 214 Función de referencia = Suma [0]:	
Parámetro 204 Referencia mínima	10,0 Hz
Contribución de referencia a 4 V	16,0 Hz
Parámetro 215 Referencia interna	6,0 Hz
Referencia resultante	32,0 Hz

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

Parámetro 214 Función de referencia =[1] Relativa:	
Parámetro 204 Referencia mínima	10,0 Hz
Efecto de referencia a 4 V	16,0 Hz
Parámetro 215 Referencia interna	2,4 Hz
Referencia resultante	28,4 Hz

La *Ilustración 4.11* muestra la referencia resultante en relación con la referencia externa, que varía de 0 a 10 V. El *parámetro 214 Función de referencia* se programa en [0] *Suma* y [1] *Relativa* respectivamente. La *Ilustración 4.11* también muestra que el *parámetro 215 Referencia interna 1* se ha programado en el 0 %.

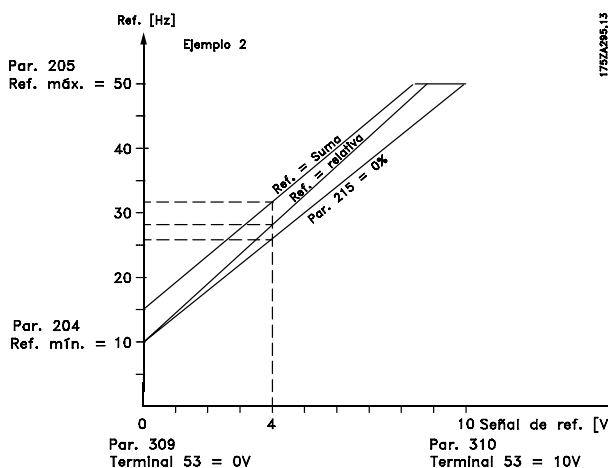


Ilustración 4.11 Referencia resultante frente a referencia externa

214	Función de referencia
Valor:	
* Suma (suma)	[0]
Referencia (relativa)	[1]
Externa / interna (externa / interna)	[2]

Función:

Es posible definir cómo se suman las referencias internas a las demás referencias; para este propósito, utilice [0] *Suma* o [1] *Relativa*. También se puede hacer mediante [2] *Externa/Interna* para seleccionar si se requiere un cambio entre referencias externas e internas.

Las referencias externas son la suma de las referencias analógicas, referencias de pulsos y cualquier referencia de la comunicación serie.

Descripción de opciones:

Si se selecciona [0] *Suma*, una de las referencias internas ajustadas (*parámetros 215-218 Referencia interna*) se resume como un porcentaje del intervalo de referencias (Ref._{MIN.}-Ref._{MÁX.}), añadido a las demás referencias externas.

Si se selecciona [1] *Relativa*, una de las referencias internas añadidas (*parámetros 215-218 Referencia interna*) se resume como un porcentaje de la suma de referencias externas actuales.

Si se selecciona [2] *Externa/Interna*, es posible cambiar entre referencias externas o internas a través de una entrada digital. Las referencias internas son un valor porcentual del intervalo de referencias.

AVISO!

Si se selecciona *Suma* o *Relativa*, una de las referencias internas está siempre activada. Si las referencias internas no tendrán influencia alguna, deben ajustarse al 0 % (ajustes de fábrica).

215	Referencia interna 1 (REF. INTERNA 1)
216	Referencia interna 2 (REF. INTERNA 2)
217	Referencia interna 3 (REF. INTERNA 3)
218	Referencia interna 4 (REF. INTERNA 4)

Valor:
-100,00 %~+100,00 % * 0,00 %
del intervalo de referencias / referencia externa

Función:

Es posible programar hasta cuatro referencias internas en los *parámetros 215-218 Referencia interna*.

La referencia interna se indica como un porcentaje del intervalo de referencias (Ref._{MIN.}-Ref._{MÁX.}) o como porcentaje de otras referencias externas, en función de la selección realizada en el *parámetro 214 Función de referencia*. Seleccione las referencias internas mediante las entradas digitales o la comunicación serie.

Ref. interna, bit más significativo (msb)	Ref. interna, bit menos significativo (lsb)	
0	0	Ref. interna 1
0	1	Ref. interna 2
1	0	Ref. interna 3
1	1	Ref. interna 4

Tabla 4.1 Selección de referencia interna

Descripción de opciones:

Ajuste las referencias internas que deban utilizarse como opciones.

219	Referencia de enganche arriba/abajo
------------	--

Valor:
0,00-100 % de la referencia dada * 0,00 %

Función:

En este parámetro, se puede seleccionar el valor porcentual que se sumará o restará a las referencias controladas remotamente.

La referencia controlada remotamente es la suma de las referencias internas, referencias analógicas, referencias de pulsos, y todas las referencias de comunicación serie.

Descripción de opciones:

Si *Enganche arriba* se activa mediante una entrada digital, el valor porcentual del *parámetro 219 Valor de enganche arriba/abajo* se sumará a la referencia controlada remotamente.

Si *Enganche abajo* se activa mediante una entrada digital, el valor porcentual del *parámetro 219 Valor de enganche arriba/abajo* se restará de la referencia controlada remotamente.

221	Límite de intensidad, I_{LÍM.}
------------	---

Valor:
0-XXX,X % del par. 105 * 160 %

Función:

En este parámetro, se establece la intensidad de salida máxima I_{LÍM.}. El valor ajustado en fábrica corresponde a la intensidad de salida máxima I_{MÁX.}. Si el límite de intensidad debe utilizarse como protección contra sobrecargas del motor, ajuste la corriente nominal del motor. Si el límite de intensidad se ajusta por encima del 100 % (la corriente nominal de salida del convertidor de frecuencia I_{INV.}), el convertidor de frecuencia solo podrá manejar una carga de forma intermitente, es decir, durante períodos cortos. Después de que la carga haya superado la I_{INV.}, debe garantizarse que durante un período determinado la carga sea inferior a la I_{INV.}. Tenga en cuenta que, si el límite de intensidad se ajusta en un valor inferior a I_{INV.}, el par de aceleración se reducirá en la misma medida.

Descripción de opciones:

Ajuste la intensidad de salida máxima necesaria I_{LÍM.}.

223 Advertencia: Intensidad baja, I_{BAJA}

Valor:

0,0-Parámetro 224 Advertencia: Corriente alta, I_{ALTA} * 0,0 A

Función:

Si la intensidad de salida cae por debajo del límite preajustado I_{BAJA} , se emite una advertencia. Las salidas de señales pueden programarse para emitir una señal de advertencia mediante el terminal 46 y la salida de relé.

Descripción de opciones:

Programa el límite de señal inferior I_{LAV} de la intensidad de salida dentro del intervalo de funcionamiento normal del convertidor de frecuencia.

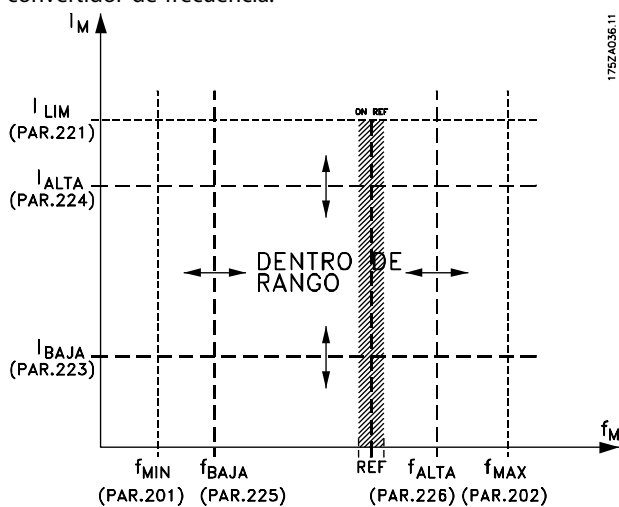


Ilustración 4.12 Parámetros de la intensidad de salida y los límites de frecuencia

224 Advertencia: Corriente alta, I_{ALTA}

Valor:

0- $I_{MÁX}$. * $I_{MÁX}$.

Función:

Si la intensidad de salida sobrepasa el límite I_{ALTO} se emite una alarma. Las funciones de advertencia se activan cuando la frecuencia de salida ha alcanzado la referencia resultante. Las salidas de señales pueden programarse para emitir una señal de advertencia mediante el terminal 46 y la salida de relé.

Descripción de opciones:

Programa el límite de señal superior de la intensidad de salida I_{ALTO} dentro del intervalo de funcionamiento normal del convertidor de frecuencia. Consulte el *Ilustración 4.12* para ver más detalles.

225 Advertencia: Frecuencia baja, f_{BAJA}

Valor:

0,0-par. 226 Adver.: Frecuencia alta, f_{ALTA} * 0,0 Hz

Función:

Si la frecuencia de salida cae por debajo del límite preajustado f_{BAJA} , se emite una advertencia. Los parámetros 223-228 Funciones de advertencia permanecen desactivados durante la aceleración después de un comando de arranque y después de un comando de parada o durante la parada. Las funciones de advertencia se activan cuando la frecuencia de salida ha alcanzado la referencia resultante. Las salidas de señales pueden programarse para emitir una señal de advertencia mediante el terminal 46 y la salida de relé.

Descripción de opciones:

El límite de señal inferior de la frecuencia de salida, f_{BAJA} , debe programarse dentro del intervalo de funcionamiento normal del convertidor de frecuencia. Consulte el *Ilustración 4.12* para ver más detalles.

226 Advertencia: alta frecuencia f_{ALTA}

Valor:

Par. 200 Rango de frecuencia = 0-132 Hz [0]/[1]. Par. 225 f_{BAJA} -132 Hz * 132,0 Hz
 Par. 200 Rango de frecuencia = 0-590 Hz [2]/[3]. Par. 225 f_{BAJA} -590 Hz * 132,0 Hz

Función:

Si la frecuencia de salida sobrepasa el límite ajustado f_{ALTO} se emite una alarma. Los parámetros 223-228 Funciones de advertencia no funcionan durante la rampa de aceleración a raíz de un comando de arranque y de parada o durante una parada. Las funciones de advertencia se activan cuando la frecuencia de salida ha alcanzado la referencia resultante. Las salidas de señales pueden programarse para emitir una señal de advertencia mediante el terminal 46 y la salida de relé.

Descripción de opciones:

Programa el límite de señal superior de la frecuencia de salida f_{ALTA} dentro del intervalo de funcionamiento normal del convertidor de frecuencia. Consulte el *Ilustración 4.12* para ver más detalles.

227 Advertencia: realimentación baja, FB_{BAJA}**Valor:**-100 000,000-par. 228 *Adver.:FB_{ALTA}* * -4000,000**Función:**

Si la señal de realimentación cae por debajo del límite preajustado FB_{BAJA}, se emite una advertencia. Los *parámetros 223-228 Funciones de advertencia* están desactivados durante la aceleración después de una orden de arranque y de una orden de parada o durante la parada. Las funciones de advertencia se activan cuando la frecuencia de salida ha alcanzado la referencia resultante. Las salidas de señales pueden programarse para emitir una señal de advertencia mediante el terminal 46 y la salida de relé. En un lazo cerrado, la unidad de realimentación se programa en el *parámetro 416 Unidades de proceso*.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor necesario dentro del rango de realimentación (*parámetro 414 Realimentación mínima FB_{MÍN.}* y *415 Realimentación máxima FB_{MÁX.}*).

228 Advertencia: realimentación alta, FB_{ALTA}**Valor:***Parámetro 227 Adv.: FB_{BAJA}*-100 000,000 * 4000,000**Función:**

Si la señal de realimentación sobrepasa el límite preajustado FB_{ALTA}, se emite una advertencia. Los *parámetros 223-228 Funciones de advertencia* están desactivados durante la aceleración después de una orden de arranque y de una orden de parada o durante la parada. Las funciones de advertencia se activan cuando la frecuencia de salida ha alcanzado la referencia resultante. Las salidas de señales pueden programarse para emitir una señal de advertencia mediante el terminal 46 y la salida de relé. En un lazo cerrado, la unidad de realimentación se programa en el *parámetro 416 Unidades de proceso*.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor necesario dentro del rango de realimentación (*parámetro 414 Realimentación mínima FB_{MÍN.}* y *415 Realimentación máxima FB_{MÁX.}*).

229 Bypass de frecuencia, ancho de banda**Valor:**

0 (NO)-100 Hz * 0 Hz

Función:

Algunos sistemas requieren que se eviten algunas frecuencias de salida debido a los problemas de resonancia mecánica de los mismos. En los *parámetros 230-231 Bypass de frecuencia* es posible programar estas frecuencias de salida. En este parámetro, se puede definir un ancho de banda para cada una de las frecuencias.

Descripción de opciones:

La frecuencia ajustada en este parámetro se basa en los *parámetros 230 Bypass de frecuencia 1* y *231 Bypass de frecuencia 2*.

230 Bypass de frecuen. 1 (FREC. BYPASS 1)**231 Bypass de frecuen. 2 (FREC. BYPASS 2)****Valor:**

0-1000 Hz * 0,0 Hz

Función:

Algunos sistemas requieren que se eviten algunas frecuencias de salida debido a los problemas de resonancia mecánica de los mismos.

Descripción de opciones:

Introduzca las frecuencias que se deben evitar. Consulte el *capítulo 4.3.1 Parámetro 229: Bypass de frecuencia, ancho de banda* para obtener más información.

4.4 Entradas y salidas

4

Entradas digitales	N.º de term.	18 ¹⁾	19 ¹⁾	27	29	33
	n.º de par.	302	303	304	305	
Valor:						
Sin función	(SIN FUNCIONAMIENTO)	[0]	[0]	[0]	[0]	*[0]
Reinicio	(REINICIO)	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
Parada inversa por inercia	(INERCIA INVERSA DEL MOTOR)	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
Reinicio e inercia inversa	(REINICIO E INERCIA INV.)	[3]	[3]	*[3]	[3]	[3]
Parada rápida inversa	(PARADA RÁPIDA INVERSA)	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
Freno de CC inverso	(PARADA POR FRENO DE CC)	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]
Parada inversa	(PARADA INVERSA)	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]
Arranque	(ARRANQUE)	*[7]	[7]	[7]	[7]	[7]
Arranque de pulsos	(ARRANQUE DE PULSOS)	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]
Cambio sentido	(CAMBIO DE SENTIDO)	[9]	*[9]	[9]	[9]	[9]
Arranque y cambio de sentido	(ARRANQUE CON CAMBIO DE SENTIDO)	[10]	[10]	[10]	[10]	[10]
Arranque en sentido horario	(ACTIVAR ADELANTE)	[11]	[11]	[11]	[11]	[11]
Arranque en sentido antihorario	(ACTIVAR CAMBIO DE SENTIDO)	[12]	[12]	[12]	[12]	[12]
Velocidad fija	(VELOCIDAD FIJA)	[13]	[13]	[13]	*[13]	[13]
Mantener referencia	(MANTENER REFERENCIA)	[14]	[14]	[14]	[14]	[14]
Mantener frecuencia de salida	(MANTENER SALIDA)	[15]	[15]	[15]	[15]	[15]
Aceleración	(ACELERACIÓN)	[16]	[16]	[16]	[16]	[16]
Deceleración	(DECELERACIÓN)	[17]	[17]	[17]	[17]	[17]
Enganche arriba	(ENGANCHE ARRIBA)	[19]	[19]	[19]	[19]	[19]
Enganche abajo	(ENGANCHE ABAJO)	[20]	[20]	[20]	[20]	[20]
Rampa 2	(RAMPA 2)	[21]	[21]	[21]	[21]	[21]
Ref. interna, bit menos significativo (lsb)	(REF. INTERNA, BIT MENOS SIGNIFICATIVO, [LSB])	[22]	[22]	[22]	[22]	[22]
Ref. interna, bit más significativo (msb)	(REF. INTERNA, BIT MÁS SIGNIFICATIVO [MSB])	[23]	[23]	[23]	[23]	[23]
Referencia interna activada	(REFERENCIA INTERNA ACTIVADA)	[24]	[24]	[24]	[24]	[24]
Termistor	(TERMISTOR)	[25]	[25]	[25]	[25]	
Parada precisa, inversa	(PARADA PRECISA INV.)	[26]	[26]			
Arranque / parada precisos	(ARRANQUE / PARADA PRECISOS)	[27]	[27]			
Referencia de pulsos	(REFERENCIA DE PULSOS)					[28]
Realimentación por pulsos	(REALIMENTACIÓN POR PULSOS)					[29]
Entrada de pulsos	(ENTRADA DE PULSOS)					[30]
Selección de ajuste, bit menos significativo (lsb)	(SELECCIÓN DE AJUSTE, BIT MENOS SIGNIFICATIVO (LSB))	[31]	[31]	[31]	[31]	[31]
Selección de ajuste, bit más significativo (msb)	(SELECCIÓN DE AJUSTE, BIT MÁS SIGNIFICATIVO [MSB])	[32]	[32]	[32]	[32]	[32]
Reinicio y arranque	(REINICIO Y ARRANQUE)	[33]	[33]	[33]	[33]	[33]

Entradas digitales	N.º de term.	18 ¹⁾	19 ¹⁾	27	29	33
	n.º de par.	302	303	304	305	
Arranque del contador de impulsos	(ARRANQUE DEL CONTADOR DE IMPULSOS)	[34]	[34]			

Tabla 4.2 Salida para las entradas digitales 18, 19, 27 y 33 - Parámetro 302,303, 304 y 307

1) Todas las funciones de los terminales 18 y 19 se controlan mediante un interruptor, lo que significa que la precisión repetitiva del tiempo de respuesta es constante. Se puede utilizar para arranque/parada, conmutación de ajuste y especialmente para cambiar referencias internas digitales, es decir, para obtener un punto de parada reproducible cuando se utiliza una velocidad lenta. Para obtener más información, consulte la instrucción sobre parada precisa del VLT 2800.

Función:

En los parámetros 302-307 Entradas digitales, es posible elegir entre las distintas funciones activadas relativas a las entradas digitales (terminales 18-33).

Descripción de opciones:

Seleccione *Sin funcionamiento* si el convertidor de frecuencia no debe reaccionar a las señales transmitidas al terminal.

Reset reinicia el convertidor de frecuencia después de una alarma; sin embargo, no es posible reiniciar algunas alarmas (bloqueo por alarma) sin desconectar y volver a conectar primero el suministro eléctrico. Consulte el *Tabla 5.7* para ver más detalles. Reinicio se activa en el flanco de subida de la señal.

Parada inversa por inercia se utiliza para que el convertidor de frecuencia libere el motor inmediatamente (los transistores de salida se apagan), por lo que el motor gira libremente hasta detenerse. El «0» lógico produce el paro por inercia.

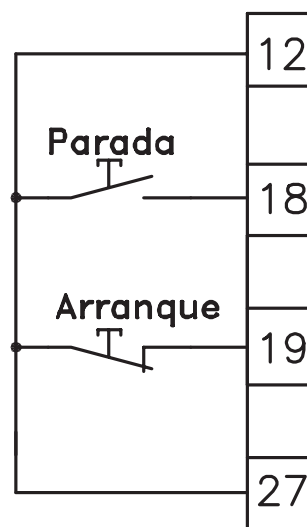
Reinicio e inercia inversa se utiliza para activar la inercia del motor junto con un reinicio. El «0» lógico produce el paro por inercia y el reinicio del motor. Reinicio se activa en el flanco de bajada.

Parada rápida inversa se utiliza para activar la deceleración de parada rápida ajustada en el parámetro 212 *Tiempo de rampa de deceleración de parada rápida*. El «0» lógico produce una parada rápida.

Parada por freno de CC se utiliza para parar el motor energizándolo con tensión de CC durante un período determinado (consulte los parámetros 126, 127 y 132 *Freno de CC*). Tenga en cuenta que esta función solo está activada si el valor de los parámetros 126 *Tiempo de frenado CC* y 132 *Tensión de freno de CC* son distintos de 0. El «0» lógico produce el frenado de CC.

Parada inversa: un «0» lógico significa que la velocidad del motor se reduce hasta pararlo mediante la rampa seleccionada.

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



195NA029.11

Ilustración 4.13 Comandos de arranque y parada

Arranque de pulsos: si se aplica un impulso durante 14 ms como mínimo, el convertidor de frecuencia arranca el motor, siempre que no se haya dado un comando de parada. El motor se puede parar si se activa momentáneamente *Parada inversa*.

Seleccione *Cambio de sentido* para cambiar el sentido de rotación del eje del motor. El «0» lógico no produce un cambio de sentido. El «1» lógico provocará un cambio de sentido. La señal de cambio de sentido solo cambia el sentido de giro, sin activar el arranque. Esta función no está activada en *Regulación del proceso, lazo cerrado*. Consulte también el capítulo 4.3.1 *Parámetro 200: Rango de frecuencia de salida*.

Cambio de sentido y arranque se utiliza para el arranque / la parada y el cambio de sentido con la misma señal. No se permite al mismo tiempo un comando de arranque activado. Actúa como arranque de pulsos con cambio de sentido si se ha seleccionado arranque de pulsos en el terminal 18. No se activa con *Regulación del proceso, lazo cerrado*. Consulte también el capítulo 4.3.1 *Parámetro 200: Rango de frecuencia de salida*.

Utilice *Arranque en sentido horario* para configurar el motor de modo que solo gire en sentido horario al arrancar. No se debe utilizar con *Regulación del proceso, lazo cerrado*. Utilice *Arranque en sentido antihorario* para configurar el motor de modo que gire en sentido antihorario al arrancarlo. No se debe utilizar con *Regulación del proceso, lazo cerrado*. Consulte también el capítulo 4.3.1 *Parámetro 200: Rango de frecuencia de salida*.

Velocidad fija se utiliza para anular la frecuencia de salida y hacer uso de la frecuencia de velocidad fija ajustada en el parámetro 213 *Frecuencia de velocidad fija*. Velocidad fija está activada independientemente de si se ha dado o no una orden de arranque, aunque está desactivada si se han activado *Paro por inercia*, *Parada rápida* o *Frenado de CC*. *Mantener referencia* permite mantener la referencia actual. Ahora la referencia solo se puede cambiar mediante *Aceleración y Deceleración*. Si *Mantener referencia* está activada, se guardará después de un comando de parada o en caso de fallo de red.

Mantener salida permite mantener la frecuencia de salida actual (en Hz). Ahora, la frecuencia de salida solo se puede cambiar mediante *Aceleración y Deceleración*.

Aceleración y Deceleración se seleccionan si se requiere el control digital de la aceleración o deceleración. Esta función solo está activada si se ha seleccionado *Mantener referencia* o *Mantener frecuencia de salida*.

Si *Aceleración* está activada, aumenta la referencia o la frecuencia de salida y, si lo está *Deceleración*, disminuye la referencia o la frecuencia de salida. La frecuencia de salida se cambia mediante los tiempos de rampa preajustados en los parámetros 209-210 *Rampa 2*.

Un impulso «1» lógico alto al menos durante 14 ms y un tiempo mínimo de desactivación de 14 ms produce un cambio de velocidad del 0,1 % (referencia) o de 0,1 Hz (frecuencia de salida).

Term. 29	Term. 33	Mant. ref. /Mant. sal.	Función
0	0	1	Sin cambio de velocidad
0	1	1	Aceleración
1	0	1	Deceleración
1	1	1	Deceleración

Tabla 4.3 Funciones de aceleración y deceleración

Mantener referencia se puede cambiar aunque se haya parado el convertidor de frecuencia. La referencia se guarda en caso de desconexión de la red.

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 *Referencia de enganche arriba/abajo*.

Enganche abajo	Enganche arriba	Función
0	0	Sin cambio de velocidad
0	1	Incrementar valor en %
1	0	Reducir valor en %
1	1	Reducir valor en %

Tabla 4.4 Funciones de enganche arriba y abajo

Rampa 2 se selecciona si se requiere un cambio entre la rampa 1 (parámetros 207-208) y la rampa 2 (parámetros 209-210). El «0» lógico produce la rampa 1 y el «1» lógico, la rampa 2.

Referencia interna, bit menos significativo (lsb) y *Referencia interna, bit más significativo (msb)* permiten seleccionar una de las cuatro referencias internas de la Tabla 4.5.

Ref. interna, bit más significativo (msb)	Ref. interna, bit menos significativo (lsb)	Función
0	0	Ref. interna 1
0	1	Ref. interna 2
1	0	Ref. interna 3
1	1	Ref. interna 4

Tabla 4.5 Función de referencia actual, bit menos significativo (lsb) y bit más significativo (msb)

Referencia interna activada se utiliza para cambiar entre la referencia de control remoto y la referencia interna. Se presupone que está seleccionada [2] *Externa/Interna* en el parámetro 214 *Función de referencia*. «0» lógico = están activadas las referencias de control remoto; «1» lógico = está activada una de las cuatro referencias internas, que pueden consultarse en la Tabla 4.5.

Seleccione *Termistor* si es posible que haya un termistor integrado en el motor, capaz de detener el convertidor de frecuencia si el motor se sobrecalienta. El valor de desconexión es 3 kΩ.

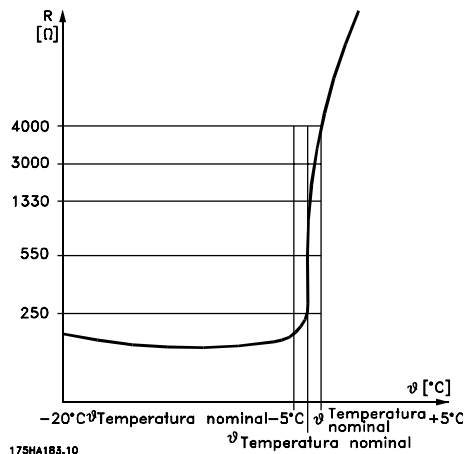
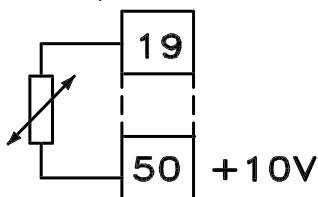


Ilustración 4.14 Resistencia de un termistor

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

El *parámetro 128 Protección térmica del motor* se debe ajustar en [1] *Advertencia del termistor* o [2] *Desconexión del termistor* y el termistor debe conectarse entre una entrada digital y el terminal 50 (fuente de alimentación de +10 V).



195NA077.10

Ilustración 4.15 Conexión termistor

Seleccione *Parada precisa inversa* para obtener una gran precisión cuando se repita un comando de parada. El «0» lógico significa que el motor se desacelera hasta la parada mediante la rampa seleccionada.

Seleccione *Arranque/Parada precisos* para obtener una alta precisión cuando se repita un comando de arranque y parada.

Seleccione *Referencia de pulsos* si la señal de referencia aplicada es un tren de impulsos (frecuencia). El valor de 0 Hz corresponde al *parámetro 204 Referencia mínima, Ref.MÍN.* La frecuencia ajustada en el *parámetro 327 Referencia/realimentación por pulsos* corresponde al *parámetro 205 Referencia máxima, Ref.MÁX.*

Seleccione *Realimentación por pulsos* si la señal de realimentación utilizada es una secuencia de impulsos (frecuencia). En el *parámetro 327 Referencia/Realimentación por pulsos*, se ajusta la frecuencia máxima de realimentación por pulsos.

Seleccione *Entrada de pulsos* si un número determinado de impulsos debe producir una *Parada precisa* (consulte el *parámetro 343 Parada precisa* y el *parámetro 344 Valor de contador*).

Selección de ajuste, bit menos significativo (lsb) y *Selección de ajuste, bit más significativo (msb)* permiten seleccionar uno de los cuatro ajustes. Sin embargo, es necesario que el *parámetro 004 Ajuste activo* esté configurado como [5] *Ajuste múltiple*

Reinicio y arranque se puede utilizar como una función de arranque. Si hay 24 V conectados a la entrada digital, esto causará que el convertidor de frecuencia se reinicie, y el motor acelerará hasta la referencia interna.

Arranque del contador de impulsos se utiliza para iniciar una secuencia de parada del contador con una señal de impulso. El impulso debe tener una anchura de al menos 14 ms y no superior al período de recuento. Consulte también el *parámetro 343 Función de parada precisa* y la *Instrucción sobre parada precisa del VLT 2800*.

308 Terminal 53, tensión de entrada analógica

Valor:

Sin función (SIN FUNCIONAMIENTO)	[0]
* Referencia (referencia)	[1]
Realimentación (realimentación)	[2]
Vaivén (VAIVÉN DE LA FREC. EN TRIÁNG. [%])	[10]

Función:

Utilice este parámetro para seleccionar la función requerida que se conectará al terminal 53. El escalado de la señal de entrada se realiza en el *parámetro 309 Terminal 53, escalado mín.* y en el *parámetro 310 Terminal 53, escalado máx.*

Descripción de opciones:

Seleccione [0] *Sin función* si el convertidor de frecuencia no debe reaccionar a señales conectadas al terminal.

Seleccione [1] *Referencia* para cambiar la referencia por medio de una señal de referencia analógica. Si hay señales de referencia conectadas a varias entradas, dichas señales deben sumarse.

Si hay una señal de realimentación de tensión conectada, seleccione [2] *Realimentación* en el terminal 53.

[10] *Vaivén*

La frecuencia de triángulo puede controlarse mediante la entrada analógica. Si se selecciona *VAIVÉN DE LA FREC. EN TRIÁNG.* como entrada analógica (*parámetro 308 Terminal 53, tensión de entrada analógica* o *parámetro 314 Terminal 60, intensidad de entrada analógica*), el valor seleccionado en el *parámetro 702* equivale al 100 % de la entrada analógica.

Ejemplo: Entrada analógica = 4-20 mA; frec. en triángulo, par. 702 = 5 Hz \Rightarrow 4 mA = 0 Hz y 20 mA = 5 Hz. Si se selecciona esta función, consulte las Instrucciones sobre la función de Vaivén para obtener más información.

309 Terminal 53, escalado mín.

Valor:

0,0-10,0 V * 0,0 V

Función:

Este parámetro se utiliza para ajustar el valor de señal que debe corresponder a la referencia mínima o la realimentación 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 superior a 1 V.

310 Terminal 53, escalado máx.**Valor:**

0-10,0 V * 10,0 V

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. / 414 Realimentación máxima, FBMÁX.*

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.

314 Terminal 60, intensidad de entrada analógica**Valor:**

Sin función (sin funcionamiento) [0]

Referencia (referencia) [1]

* Realimentación (realimentación) [2]

Vaivén (VAIVÉN DE LA FREC. EN TRIÁNG. [%]) [10]

Función:

Elija entre las distintas funciones disponibles en la entrada, terminal 60. El escalado de la señal de entrada se realiza en el *parámetro 315 Terminal 60, escalado mín.* y el *parámetro 316 Terminal 60, escalado máx.*

Descripción de opciones:

[0] *Sin función.* Se selecciona si el convertidor de frecuencia no debe reaccionar a señales conectadas al terminal.

[1] *Referencia.* Si se selecciona esta función, la referencia puede cambiarse mediante una señal de referencia analógica. Si hay señales de referencia conectadas a varias entradas, dichas señales deben sumarse.

Si se conecta una señal de realimentación de corriente, seleccione [2] *Realimentación* en el terminal 60.

[10] *Vaivén*

La frecuencia de triángulo puede controlarse mediante la entrada analógica. Si se selecciona *VAIVÉN DE LA FREC. EN TRIÁNG.* como entrada analógica (*parámetro 308 Terminal 53, tensión de entrada analógica o parámetro 314 Terminal 60, intensidad de entrada analógica*), el valor seleccionado en el *parámetro 702* equivale al 100 % de la entrada analógica.

Ejemplo: Entrada analógica = 4-20 mA, frec. en triángulo, *parámetro 702* = 5 Hz ⇒ 4 mA = 0 Hz y 20 mA = 5 Hz. Si se selecciona esta función, consulte las *Instrucciones sobre la función de Vaivén* para obtener más información.

315 Terminal 60, escalado mín.**Valor:**

0,0-20,0 mA * 4,0 mA

Función:

Utilice este parámetro para ajustar el valor de señal que corresponde a la referencia mínima o la realimentación mínima, *parámetro 204 Referencia mínima, Ref.MÍN. / 414 Realimentación mínima, FBMIN.*

Descripción de opciones:

Ajuste el valor de corriente requerido. Si se va a utilizar la función de tiempo límite (*parámetros 317 Tiempo límite y 318 Función después de intervalo de tiempo*), el valor ajustado debe ser mayor de 2 mA.

316 Terminal 60, escalado máx.**Valor:**

0,0-20,0 mA * 20,0 mA

Función:

Este parámetro se utiliza para ajustar el valor de señal que debe corresponder al valor de referencia máxima, *parámetro 205 Referencia máxima, Ref.MÁX.*

Descripción de opciones:

Ajuste el valor de corriente requerido.

317 Tiempo límite**Valor:**

1 - 99 * 10

Función:

Si el valor de la señal de realimentación o de referencia conectada a uno de los terminales de entrada 53 o 60 cae por debajo del 50 % del escalado mínimo durante un período de tiempo superior al seleccionado, se activa la función elegida en el *parámetro 318 Función después de intervalo de tiempo*. Esta función solo está activada si se ha seleccionado un valor superior a 1 V en el *parámetro 309 Terminal 53, escalado mín.* o si en el *parámetro 315 Terminal 60, escalado mín.* se ha elegido un valor superior a 2 mA.

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo requerido.

318 Función transcurrido el tiempo límite**Valor:**

* Sin funcionam. (SIN FUNCIONAMIENTO) [0]

Mantener frecuencia de salida (MANTENER SALIDA FREC.) [1]

Parada (parada) [2]

Velocidad fija (Velocidad fija) [3]

Velocidad máx. (VELOCIDAD MÁX.) [4]

Parada y desconexión (PARADA Y DESCONEXIÓN) [5]

Función:

Seleccione la función que se activará al final del intervalo de tiempo (*parámetro 317 Tiempo límite*).

Si la función de tiempo límite se activa a la vez que la función de tiempo límite de bus (*parámetro 513 Función de intervalo de tiempo de bus*), se activa la función de tiempo límite del *parámetro 318 Función después del tiempo límite*.

Descripción de opciones:

La frecuencia de salida del convertidor de frecuencia ajustable puede ser:

- Mantener en [1] frecuencia actual.
- Pasar a [2] parada.
- Pasar a [3] frecuencia de velocidad fija.
- Pasar a [4] frecuencia de salida máx.
- Pasar a [5] parada con desconexión subsiguiente.

319 Terminal de salida analógica 42

Valor:

Sin función (SIN FUNCIONAMIENTO)	[0]
Referencia externa mín.-máx. 0-20 mA (ref. mín.-máx. = 0-20 mA)	[1]
Referencia externa mín.-máx. 4-20 mA (ref. mín.-máx. = 4-20 mA)	[2]
Realimentación mín.-máx. 0-20 mA (fb mín.-máx. = 0-20 mA)	[3]
Realimentación mín.-máx. 4-20 mA (fb mín.-máx. = 4-20 mA)	[4]
Frecuencia de salida 0-máx. 0-20 mA (0-fmáx. = 0-20 mA)	[5]
Frecuencia de salida 0-máx. 4-20 mA (0-fmáx. = 4-20 mA)	[6]
* Intensidad de salida 0-IINV, máx. 0-20 mA (0-iiinv. = 0-20 mA)	[7]
Intensidad de salida 0-IINV, máx. 4-20 mA (0-iiinv. = 4-20 mA)	[8]
Potencia de salida 0-PM, N 0-20 mA (0-Pnom. = 0-20 mA)	[9]
Potencia de salida 0-PM, N 4-20 mA (0-Pnom. = 4-20 mA)	[10]
Temperatura del inversor 20-100 °C 0-20 mA (TEMP. 20-100 C = 0-20 mA)	[11]
Temperatura del inversor 20-100 °C 4-20 mA (TEMP. 20-100 C = 4-20 mA)	[12]

Función:

La salida analógica se puede utilizar para establecer un valor de proceso. Escoja entre dos tipos de señales de salida, 0-20 mA y 4-20 mA.

Si se utiliza como salida de tensión (0-10 V), es necesario instalar una resistencia de caída de 500 Ω en el terminal común (55). Si la salida se utiliza como salida de corriente, la resistencia resultante del equipo conectado no debe ser superior a 500 Ω.

Descripción de opciones:

Sin función. Se selecciona si no se va a utilizar la salida analógica.

Ref. externaMÍN.-Ref.MÁX. 0-20 mA/4-20 mA.

Se genera una señal de salida proporcional al valor de referencia resultante en el intervalo Referencia mínima, Ref.MÍN.-Referencia máxima, Ref.MÁX. (*parámetros 204 Referencia mínima, Ref.MÍN. / 205 Referencia máxima, Ref.MÁX.*). *FBMÍN.-FBMÁX. 0-20 mA / 4-20 mA.*

Se obtiene una señal de salida proporcional al valor de realimentación del intervalo Realimentación mínima, FBMÍN.-Realimentación máxima, FBMÁX. (*parámetro 414 Realimentación mínima FBMÍN. / 415 Realimentación máxima, FBMÁX.*).

0-fMÁX. 0-20 mA / 4-20 mA.

Se obtiene una señal de salida proporcional a la frecuencia de salida del intervalo 0-fMÁX. (*parámetro 202 Límite superior de frecuencia de salida fMÁX.*).

0-IINV, máx. 0-20 mA / 4-20 mA.

Se obtiene una señal de salida proporcional a la intensidad de salida del intervalo 0-IINV, máx.

0-PM, N 0-20 mA / 4-20 mA.

Se obtiene una señal de salida proporcional a la potencia de salida actual. 20 mA corresponde al valor ajustado en el *parámetro 102 Potencia del motor PM,N.*

0-Temp.MÁX. 0-20 mA / 4-20 mA.

Se obtiene una señal de salida proporcional a la temperatura del disipador de calor actual. 0/4 mA corresponde a una temperatura del disipador de calor inferior a 20 °C y 20 mA corresponde a 100 °C.

323 Salidas de relés 1-3

Valor:

Sin función (sin funcionamiento)	[0]
* Unidad lista (unidad lista)	[1]
Activar / sin advertencia (activar / sin advertencia)	[2]
Funcionamiento (EN FUNCIONAMIENTO)	[3]
En funcionamiento en referencia, sin advertencia (en func. en ref. / sin adv.)	[4]
En funcionamiento, sin advertencia (EN FUNCIONAMIENTO / SIN ADVERTENCIA)	[5]
En funcionamiento en intervalo de referencias, sin advertencia (EN FUNC. EN INTERVALO / SIN ADV.)	[6]
Listo: tensión de red en el intervalo (LISTO SIN SOBRETENS. / SUBTENS.)	[7]
Alarma o advertencia (ALARMA O ADVERTENCIA)	[8]
Intensidad mayor que el límite de intensidad, par. 221 (Límite de intensidad)	[9]
Alarma (ALARM)	[10]
Frecuencia de salida superior a fBAJA, par.225 (superior a frecuencia baja)	[11]

Frecuencia de salida inferior a f_{ALTA} , par. 226 (inferior a frecuencia alta)	[12]
Intensidad de salida superior a I_{BAJA} , par. 223 (superior a intensidad baja)	[13]
Intensidad de salida inferior a I_{ALTA} , par. 224 (inferior a intensidad alta)	[14]
Realimentación superior a FB_{BAJA} , par. 227 (superior a realimentación baja)	[15]
Realimentación inferior a FB_{ALTA} , par. 228 (inferior a realimentación alta)	[16]
Relé 123 (RELÉ 123)	[17]
Cambio sentido (CAMBIO DE SENTIDO)	[18]
Advertencia térmica (ADVERTENCIA TÉRMICA)	[19]
Funcionamiento local (MODO LOCAL)	[20]
Fuera del rango de frecuencia, par. 225/226 (fuera del rango de frecuencia)	[22]
Fuera del rango de intensidad (Fuera del rango de intensidad)	[23]
Fuera del rango de realimentación (fuera del rango de realim.)	[24]
Control de freno mecánico (Control de freno mec.)	[25]
Bit de código de control 11 (bit de código de control 11)	[26]
Modo reposo (modo reposo)	[27]

Función:

La salida de relé se puede utilizar para dar el estado o la advertencia actuales. Esta salida se activa (conexión 1-2) cuando se cumple una determinada condición.

Descripción de opciones:

Sin función. Se selecciona si el convertidor de frecuencia no debe reaccionar a señales.

Unidad lista: si hay tensión de alimentación en la tarjeta de control del convertidor de frecuencia y este está listo para el funcionamiento.

Activado, sin advertencia: el convertidor de frecuencia está listo para el funcionamiento, pero no se ha dado el comando de arranque. Sin advertencia.

En marcha se encuentra activo cuando hay un comando de arranque o cuando la frecuencia de salida es superior a 0,1 Hz. También está activo durante la deceleración.

Funcionamiento en la referencia, sin advertencia: velocidad según la referencia.

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

Listo, tensión de red en rango: el convertidor de frecuencia está preparado para su uso; la tarjeta de control recibe tensión de alimentación y no hay señales de control activas en las entradas. La tensión de red se encuentra dentro de los límites de tensión.

Alarma o advertencia: se activa la salida mediante una alarma o una advertencia.

Límite de intensidad: la intensidad de salida es mayor que el valor programado en el *parámetro 221 Límite de intensidad I_{LIM} .*

Alarma: la salida se activa mediante una alarma.

Frecuencia de salida mayor que f_{BAJA} : la frecuencia de salida es mayor que el valor ajustado en el *parámetro 225*

Advertencia: baja frecuencia f_{BAJA} .

Frecuencia de salida menor que f_{ALTA} : la frecuencia de salida es menor que el valor ajustado en el *parámetro 226*

Advertencia: alta frecuencia f_{ALTA} .

Intensidad de salida mayor que I_{BAJA} : la intensidad de salida es mayor que el valor ajustado en el *parámetro 223*

Advertencia: Intensidad baja I_{BAJA} .

Intensidad de salida menor que I_{ALTA} , la intensidad de salida es menor que el valor ajustado en el *parámetro 224*

Advertencia: corriente alta I_{ALTA} .

Realimentación mayor que FB_{BAJA} : el valor de realimentación es mayor que el valor ajustado en el *parámetro 227*

Advertencia: realimentación baja FB_{BAJA} .

Realimentación menor que FB_{ALTA} : el valor de realimentación es menor que el valor ajustado en el *parámetro 228*

Advertencia: corriente alta I_{ALTA} .

El Relé 123 solo se utiliza en conexión con Profidrive.

Seleccione *Cambio de sentido* para activar la salida de relé cuando el motor gira en sentido antihorario. Cuando el motor gira en sentido horario, el valor es 0 V CC.

Advertencia térmica: si se sobrepasa el límite de temperatura en el motor o el convertidor de frecuencia o desde un termistor conectado a una entrada digital.

Funcionamiento local: la salida está activada cuando [1]

Funcionamiento local está seleccionado en el *parámetro 002 Funcionamiento local/remoto.*

Fuera del rango de frecuencia: la frecuencia de salida está fuera del rango de frecuencia programado en los *parámetros 225 y 226.*

Fuera del rango de intensidad: la intensidad del motor está fuera del rango programado en los *parámetros 223 y 224.*

Fuera del rango de realimentación: la señal de realimentación está fuera del rango programado en los *parámetros 227 y 228.*

Utilice el *Control de freno mecánico* para controlar un freno mecánico externo. Consulte el *capítulo 3.4.13 Control del freno mecánico* para obtener más detalles sobre el control de freno mecánico.

Bit de código de control 11 está activado si el bit 11 está ajustado al valor alto en el bus de comunicación.

El *Modo reposo* se activa cuando la frecuencia es inferior a 0,1 Hz.

327 referencia/realimentación por pulsos**Valor:**

150-67 600 Hz * 5000 Hz

Función:

Este parámetro se utiliza para ajustar el valor de señal que debe corresponder al valor máximo establecido en el parámetro 205 Referencia máxima, Ref.MÁX. o al valor máximo de realimentación establecido en el parámetro 415 Realimentación máxima FB_{MÁX.}.

Descripción de opciones:

Ajuste la referencia de pulsos o la realimentación por pulsos requerida que se conectará al terminal 33.

328 Impulso máximo 29**Valor:**

150-67 600 Hz * 5000 Hz

Función:

Este parámetro se utiliza para ajustar el valor de señal que debe corresponder al valor máximo establecido en el parámetro 205 Referencia máxima, Ref.MÁX. o al valor máximo de realimentación establecido en el parámetro 415 Realimentación máxima FB_{MÁX.}.

AVISO!

Solo es pertinente para DeviceNet. Para más información, consulte el manual de DeviceNet del VL7® 2800.

341 Terminal 46 de salidas digitales/de impulsos**Valor:**

Unidad lista (UNIDAD LISTA)	[0]
Parámetros [0]-[20]: consulte el parámetro 323.	
Referencia de pulsos (REFERENCIA DE PULSOS)	[21]
Parámetros [22]-[25]: consulte el parámetro 323.	
Realimentación por pulsos (REALIMENTACIÓN POR PULSOS)	[26]
Frecuencia de salida (FREC. DE SALIDA DE IMPULSOS)	[27]
Corriente de impulsos (CORRIENTE DE IMPULSOS)	[28]
Potencia de impulsos (POTENCIA DE IMPULSOS)	[29]
Temperatura de impulsos (TEMP. DE IMPULSOS)	[30]
Bit cód. control 12 (Bit de código de control 12)	[31]
Modo reposo (modo reposo)	[32]

Función:

La salida digital se puede utilizar para indicar el estado o la advertencia actuales. La salida digital (terminal 46) proporciona una señal de 24 V CC cuando se cumple una determinada condición. El terminal también se puede utilizar como salida de frecuencia.

El parámetro 342 Terminal 46, escalado de pulsos máx. ajusta la frecuencia máxima de impulso.

Descripción de opciones:

Referencia de pulsos Ref._{MÍN.}-Ref._{MÁX.}

Se genera una señal de salida proporcional al valor de referencia resultante en el intervalo Referencia mínima, Ref._{MÍN.}-Referencia máxima, Ref._{MÁX.} (parámetros 204 Referencia mínima, Ref._{MÍN.} / 205 Referencia máxima, Ref._{MÁX.}).
Realimentación por pulsos FB_{MÍN.}-FB_{MÁX.}

Se obtiene una señal de salida proporcional al valor de realimentación del intervalo Realimentación mínima FB_{MÍN.}-Realimentación máxima FB_{MÁX.} (parámetros 414/415).

Frecuencia de salida 0-f_{MÁX.}

Se obtiene una señal de salida proporcional a la frecuencia de salida del intervalo 0-f_{MÁX.} (parámetro 202 Límite superior de frecuencia de salida f_{MÁX.}).

Intensidad de impulsos 0-I_{INV.}

Se obtiene una señal de salida proporcional a la intensidad de salida del intervalo 0-I_{INV.}

Potencia de impulsos 0-P_{M,N.}

Se obtiene una señal de salida proporcional a la potencia de salida actual. El parámetro 342 corresponde al valor ajustado en el parámetro 102 Potencia del motor, P_{M,N.}

Temperatura de impulsos 0-Temp._{MÁX.}

Se obtiene una señal de salida proporcional a la temperatura del disipador de calor actual. 0 Hz

corresponde a una temperatura del disipador inferior a 20 °C y el parámetro 342 corresponde a 100 °C.

Bit de código de control 12: la salida está activada si el bit 12 está ajustado al valor alto en el bus de comunicación.

El Modo reposo se activa si la frecuencia es inferior a 0,1 Hz.

AVISO!

El terminal de salida 46 no está disponible en DeviceNet. Frecuencia de salida mínima en la salida de frecuencia = 16 Hz.

342 Terminal 46, escalado de pulsos máx.**Valor:**

150-10 000 Hz * 5000 Hz

Función:

Este parámetro se utiliza para ajustar la frecuencia máxima de la señal de salida de impulsos.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia necesaria.

343 Función de parada precisa**Valor:**

- * Parada precisa rampa (normal) [0]
- Parada del contador con reset (Parada cont. reset) [1]
- Parada del contador sin reset (Parada cont. no reset) [2]
- Parada compensada con velocidad (Parada comp. vel.) [3]
- Parada del contador compensada con velocidad y reset (Parada cont. comp. vel. y reset) [4]
- Parada del contador compensada con velocidad sin reset (Parada cont. comp. vel. sin reset) [5]

Función:

Seleccione qué función de parada se utilizará en respuesta a un comando de parada. Las seis selecciones de datos incluyen una rutina de parada precisa que asegura un alto nivel de precisión repetida.

Estas opciones combinan las funciones descritas a continuación.

Descripción de opciones:

[0] *Parada de rampa normal* se selecciona para obtener una alta precisión repetida en el punto de parada.

Parada del contador. Una vez recibida una señal de arranque de pulsos, el convertidor de frecuencia sigue funcionando hasta recibir el número de impulsos programados por el usuario en el terminal de entrada 33. Así, una señal de parada interna activa el intervalo de rampa de deceleración normal (*parámetro 208*).

La función de contador se activa (empieza a temporizar) en el fleco de la señal de arranque (cuando cambia de parada a arranque).

Parada compensada con velocidad. Para detener el motor exactamente en el mismo punto, con independencia de la velocidad actual, la señal de parada recibida se retrasará internamente cuando la velocidad sea menor que la máxima (ajustada en el *parámetro 202*).

Reset. La *parada del contador* y la *parada compensada con velocidad* se pueden combinar con o sin reset.

Parada del contador con reset. Después de cada parada precisa, el número de impulsos contados en la deceleración a 0 Hz se reinicia.

Parada del contador sin reset. El número de impulsos contados en la deceleración a 0 Hz se calcula a partir del valor de contador del *parámetro 344*.

⚠ ADVERTENCIA

No utilice [8] *Arranque de pulsos* con la función de parada precisa.

344 Valor de contador**Valor:**

0 - 999999 * 100 000 impulsos

Función:

Utilice este parámetro para seleccionar el valor de contador utilizado en la función de parada precisa integrada (*parámetro 343*).

Descripción de opciones:

El ajuste de fábrica es de 100 000 impulsos. La frecuencia más alta (máxima resolución) que puede registrarse en el terminal 33 es de 67,6 kHz.

349 Retardo de comp. por velocidad**Valor:**

0 ms-100 ms * 10 ms

Función:

Seleccione el tiempo de retardo del sistema (sensor, PLC, etc.). Para una parada compensada por velocidad, el tiempo de retardo en las distintas frecuencias tiene un gran efecto en la manera en que se produce una parada.

Descripción de opciones:

El ajuste de fábrica es 10 ms. Esto significa que el retardo total del sensor, el PLC y otros equipos corresponderá a dicho ajuste.

AVISO!

Solo se activa para la parada compensada por velocidad.

4.5 Func. especiales

400	Función de freno
Valor:	
Desactivado (desactivado)	[0]
Freno con resistencia (Resistor)	[1]
Freno de CA (Freno de CA)	[4]
Carga compartida (carga compartida)	[5]

El ajuste de fábrica depende del tipo de unidad.

Función:

[1] *Freno de resistencia* se selecciona si el convertidor de frecuencia ajustable posee un transistor de freno integral y la resistencia de freno está conectada a los terminales 81 y 82. Es posible tener una tensión del circuito intermedio mayor durante el frenado (funcionamiento generado) cuando está conectada una resistencia de freno.

[4] *Freno de CA* puede seleccionarse para mejorar el frenado sin usar las resistencias de freno. Tenga presente que el [4] *Freno de CA* no es tan eficaz como el [1] *Freno de resistencia*.

Descripción de opciones:

Seleccione [1] *Freno de resistencia* si hay una resistencia de freno conectada.

Seleccione [4] *Freno de CA* si se producen cargas a corto plazo. Consulte el *parámetro 144 Ganancia del freno de CA* para ajustar el freno.

Seleccione [5] *Carga compartida* si utiliza esta opción.

AVISO!

Un cambio de selección no se activa hasta que no se ha desconectado y conectado de nuevo la tensión de red.

405	Función de reset
Valor:	
* Reinicio manual (reinicio manual)	[0]
Reset autom. x 1 (AUTOMÁTICO x 1)	[1]
Reset autom. x 3 (AUTOMÁTICO x 3)	[3]
Reset autom. x 10 (AUTOMÁTICO x 10)	[10]
Reset en encendido (REINICIO AL ENCENDER)	[11]

Función:

Seleccione si el reinicio y el re arranque después de una desconexión deben realizarse manualmente o si el convertidor de frecuencia ajustable debe reiniciarse y volver a arrancarse automáticamente. Además, se puede seleccionar el número de veces que se intenta realizar el re arranque. El intervalo entre cada intento se ajusta en el *parámetro 406 Tiempo de re arranque automático*.

Descripción de opciones:

Si se selecciona [0] *Reinicio manual*, el reinicio debe efectuarse con la tecla [STOP/RESET], una entrada digital o la comunicación serie. Si el convertidor de frecuencia ajustable se debe reiniciar y volver a arrancar automáticamente después de una desconexión, seleccione el valor de dato [1] *Reinicio automático x 1*, [3] *Reinicio automático x 3* o [10] *Reinicio automático x 10*.

Si se selecciona [11] *Reinicio al encender*, el convertidor de frecuencia ajustable se reinicia si se produce un fallo ligado a un fallo de red.

ADVERTENCIA

El motor puede arrancar sin advertencia previa.

406	Tiempo de re arranque automático
Valor:	
0 - 1800	* 5

Función:

Este parámetro permite ajustar el tiempo desde la desconexión hasta el inicio de la función de reset automático. Se presupone que se ha seleccionado el reinicio automático en el *parámetro 405 Función de reset*.

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo requerido.

409	Sobreintensidad de retardo de desconexión, I_{LIM} .
Valor:	
0-60 (61=OFF)	* DESACTIVADO

Función:

Cuando el convertidor de frecuencia ajustable detecta que la intensidad de salida ha alcanzado el límite I_{LIM} (*parámetro 221 Límite de intensidad*) y permanece en él durante el tiempo predeterminado, se produce una desconexión. Se puede utilizar para proteger la aplicación, al igual que el ETR protege el motor si se selecciona.

Descripción de opciones:

Seleccione el tiempo que el convertidor de frecuencia ajustable debe mantener la intensidad de salida en el límite de intensidad I_{LIM} antes de desconectarse. En OFF, el *parámetro 409 Sobreintensidad de retardo de desconexión I_{LIM}* está desactivado, es decir, no se producen desconexiones.

411 Frecuencia de conmutación
Valor:

3000-14 000 Hz (VLT 2803 - 2875) * 4500 Hz
 3000-10 000 Hz (VLT 2880 - 2882) * 4500 Hz

Función:

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

Descripción de opciones:

Con el motor en funcionamiento, ajuste la frecuencia de conmutación en el *parámetro 411 Frecuencia de conmutación* hasta alcanzar la frecuencia a la que el ruido del motor se haya reducido al mínimo.

ADVERTENCIA

La frecuencia de salida del convertidor de frecuencia ajustable no puede tomar un valor superior a 1/10 de la frecuencia de conmutación.

AVISO!

La frecuencia de conmutación se reduce automáticamente como función de la carga. Consulte *Frecuencia de conmutación en función de la temperatura en Condiciones especiales*.

Cuando se selecciona *Filtro LC conectado* en el *parámetro 412 Frecuencia de conmutación variable*, la frecuencia de conmutación mínima es 4,5 kHz.

412 Frecuencia de conmutación variable
Valor:

* Sin filtro LC (SIN FILTRO LC) [2]
 Filtro LC conectado (Filtro LC conectado) [3]

Función:

El parámetro debe ajustarse en [3] *Filtro LC conectado* si se conecta un filtro LC entre el convertidor de frecuencia ajustable y el motor.

Descripción de opciones:

Seleccione [3] *Filtro LC conectado* si hay un filtro LC conectado entre el convertidor de frecuencia regulable y el motor, ya que, de lo contrario, el convertidor de frecuencia ajustable no puede proteger el filtro LC.

AVISO!

Cuando se selecciona el filtro LC, la frecuencia de conmutación cambia a 4,5 kHz.

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. Esta función puede resultar 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, FB_{MÍN}.
Valor:

-100 000,000-par. 415 FB_{MÁX}. * 0,000

Función:

Los *parámetros 414 Realimentación mínima, FB_{MÍN}* y *415 Realimentación máxima, FB_{MÁX}* se utilizan para escalar el texto de display, asegurando con ello que se muestre la señal de realimentación en una unidad de proceso proporcional a la señal de la entrada.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor que va a mostrarse en el display como el valor de señal de realimentación mínima en la entrada de realimentación seleccionada (*parámetros 308 Terminal 53, tensión de entrada analógica/314 Terminal 60, intensidad de entrada analógica*).

415 Realimentación máxima, FB_{MÁX}.
Valor:

FB_{MÍN}-100 000,000 * 1500,000

Función:

Consulte la descripción del *parámetro 414 Realimentación mínima, FB_{MÍN}*.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor que se verá en el display cuando se obtenga la realimentación máxima en la entrada de realimentación seleccionada (*parámetro 308 Terminal 53, tensión de entrada analógica o 314 Terminal 60, intensidad de entrada analógica*).

416 Unidades de proceso
Valor:

* Sin unidad (Sin unidad) [0]
 % (%) [1]
 ppm (ppm) [2]
 r/min (r/min) [3]
 bar (bar) [4]
 Ciclos/min (CICLO/MIN) [5]
 Impulsos/s (IMPULSO/S) [6]
 Unidades/s (UNIDADES/S) [7]

Unidades/min (UNIDADES/MIN)	[8]
Unidades/h (Unidades/h)	[9]
°C (°C)	[10]
Pa (pa)	[11]
l/s (l/s)	[12]
m ³ /s (m3/s)	[13]
l/min (l/m)	[14]
m ³ /min (m3/min)	[15]
l/h (l/h)	[16]
m ³ /h (m3/h)	[17]
kg/s (kg/s)	[18]
kg/min (kg/min)	[19]
kg/hora (kg/h)	[20]
Toneladas/min (T/min)	[21]
Toneladas/hora (T/h)	[22]
Metros (m)	[23]
Nm (nm)	[24]
m/s (m/s)	[25]
m/min (m/min)	[26]
°F (°F)	[27]
in wg (in wg)	[28]
gal/s (gal/s)	[29]
ft ³ /s (ft3/s)	[30]
gal/min (gal/min)	[31]
ft ³ /min (ft3/min)	[32]
gal/h (gal/h)	[33]
ft ³ /h (ft3/h)	[34]
lb/s (lb/s)	[35]
lb/min (lb/min)	[36]
lb/hora (lb/h)	[37]
lb/ft (lb ft)	[38]
ft/s (ft/s)	[39]
ft/min (ft/m)	[40]
psi (psi)	[41]

Función:

Seleccione las unidades que se mostrarán en el display. Las unidades pueden leerse cuando se ha conectado una unidad de control LCP y se ha seleccionado [2] *Referencia [unidad]* o [3] *Realimentación [unidad]* en uno de los parámetros 009-012 *Lectura de display* y están en el modo display. Las unidades se utilizan en *Lazo cerrado* y como unidades de la referencia mínima / máxima y la realimentación mínima / máxima.

Descripción de opciones:

Seleccione la unidad requerida para la señal de referencia / realimentación.

4.5.1 Controladores de VLT 2800

El VLT 2800 tiene dos controladores PID integrados, uno para regular la velocidad y el otro para regular los procesos.

La regulación de velocidad y del proceso requieren una señal de realimentación que vuelva a una entrada. Existen varios ajustes para ambos controladores PID que se efectúan en los mismos parámetros, aunque la selección del tipo de controlador tendrá efecto en las selecciones que se realicen en estos parámetros compartidos.

En el *parámetro 100 Configuración*, es posible seleccionar el tipo de controlador, [1] *Regulación de velocidad, lazo cerrado* o [3] *Regulación del proceso, lazo cerrado*.

Regulación de velocidad

Esta regulación de PID está optimizada para su uso en aplicaciones en las que es necesario mantener una determinada velocidad del motor. Los parámetros específicos del controlador de velocidad son los comprendidos entre el 417 *Ganancia proporcional de PID de velocidad* y el 421 *Tiempo de filtro de paso bajo de PID de velocidad*, ambos inclusive.

Regulación de proceso

El controlador PID mantiene un modo de proceso constante (presión, temperatura, caudal, etc.) y ajusta la velocidad del motor a partir de la referencia / el 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 / el valor de consigna y el modo real del proceso. Dicha diferencia es compensada por el controlador PID mediante el ajuste de la frecuencia de salida de manera ascendente o descendente con respecto a la diferencia entre la referencia / el 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 los comprendidos entre el 437 *Control normal/ inverso de PID de proceso* y el 444 *Tiempo de filtro de paso bajo de PID de proceso*, ambos inclusive.

4.5.2 Funciones de PID

Unidad de referencia / realimentación

Cuando se selecciona *Regulación de velocidad, lazo cerrado* en el *parámetro 100 Configuración*, la unidad de referencia / realimentación siempre es [3] RPM.

Cuando se selecciona *Control de proceso, lazo cerrado* en el *parámetro 100 Configuración*, la unidad se define en el *parámetro 416 Unidades de proceso*.

Realimentación

Predefina un rango de realimentación para ambos controladores. Al mismo tiempo, este rango de realimentación limita el posible intervalo de referencias, para que, si la suma de todas las referencias cae fuera del mismo, la referencia quede limitada a dicho rango de realimentación. La señal de realimentación se debe conectar a un terminal del convertidor de frecuencia. Si se selecciona la realimentación en dos terminales a la vez, se suman las dos señales. Utilice la siguiente descripción para determinar los terminales que se deben utilizar y qué parámetros se deben programar.

Tipo de realimentación	Terminal	Parámetros
Impulso	33	307, 327
Tensión	53	308, 309, 310
Intensidad	60	314, 315, 316

Tabla 4.6

Puede realizarse una corrección de la pérdida de tensión en los cables de señal largos cuando se utilice un transmisor con una salida de tensión. Esto se realiza en el grupo de parámetros *300 Escalado mín./máx.*

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 de las señales conectadas al terminal.

Referencia

En el *parámetro 205 Referencia máxima, Ref.MÁX.*, 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 Referencia mínima, Ref.MÍN.* es una expresión del valor mínimo que puede tener la referencia resultante.

Se suman todas las referencias y el resultado es la referencia en relación con la que se realiza la regulación.

Es posible limitar el intervalo de referencias a otro intervalo más pequeño que el rango 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 referencias no puede sobrepasar el rango de realimentación.

Si se desean referencias internas, pueden preajustarse en los *parámetros 215 a 218 Referencia interna*. Consulte la descripción en el *capítulo 4.3.1 Función de referencia* y el *capítulo 4.3.1 Manejo de referencias*.

Si se utiliza una señal de intensidad como señal de realimentación, solo se podrá utilizar la tensión como referencia analógica. Utilice la *Tabla 4.7* para determinar qué terminales se deben utilizar y qué parámetros se deben programar.

Tipo de referencia	Terminal	Parámetros
Impulso	33	307, 327
Tensión	53	308, 309, 310
Intensidad	60	314, 315, 316
Referencias internas		215-218
Referencia de bus	68+69	

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

AVISO!

Se recomienda preajustar los terminales que no se utilicen a [0] Sin función.

Límite de ganancia del diferencial

Si se producen variaciones muy rápidas en la señal de referencia o de realimentación en una aplicación, la diferencia entre la referencia / el valor de consigna y el modo real del proceso cambia 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 diferencial adecuado para cambios lentos y una contribución de frecuencia para cambios rápidos. Esto se realiza con la regulación de velocidad del *parámetro 420 Límite de ganancia de diferenciador PID de velocidad* y la regulación del proceso del *parámetro 443 Límite de ganancia de diferenciador PID de proceso*.

Filtro de paso bajo

Si hay mucho ruido en la señal de realimentación, puede suprimirse mediante un filtro de paso bajo integrado. Se preajusta una constante del tiempo de filtro de paso bajo adecuada. Si el filtro de paso bajo se preajusta en 0,1 s, la frecuencia de desconexión será de 10 RAD/s, que corresponde a $(10/2\pi) = 1,6$ Hz. Esto significa que se suprimen todas las intensidades / tensiones que varían en más de 1,6 oscilaciones por segundo. En otras palabras, solo hay regulación en función de una señal de realimentación que varía en una frecuencia menor de 1,6 Hz. La constante de tiempo adecuada se puede seleccionar en la Regulación de velocidad del *parámetro 421 Tiempo filtro paso bajo de PID de velocidad* y en la Regulación del proceso del *parámetro 444 Tiempo de filtro paso bajo PID de proceso*.

Regulación inversa

En la regulación normal, la velocidad del motor aumenta cuando la referencia / el valor de consigna es mayor que la señal de realimentación. Si es necesario realizar la regulación inversa, en la que la velocidad se reduce cuando la referencia / el valor de consigna es mayor que la señal de realimentación, el *parámetro 437 Control normal/inverso de PID* debe programarse en [1] *Inverso*.

Saturación

El controlador de proceso se preajusta en fábrica con una función de saturación activa. Cuando se alcanza un límite de frecuencia, un límite de intensidad o un límite de tensión, el integrador se inicializa a la frecuencia correspondiente 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 pueda desregularizar mediante un cambio en la velocidad. Esta función se puede dejar sin seleccionar en el *parámetro 438 Saturación de PID del proceso*.

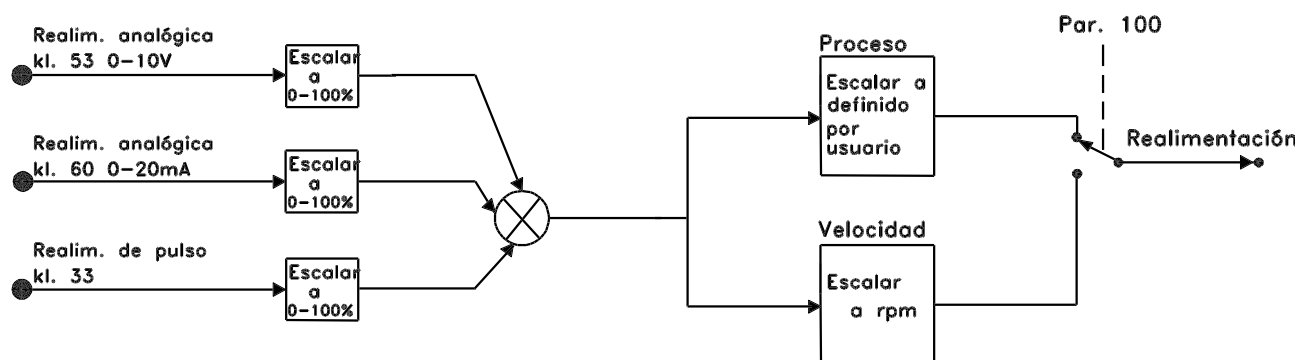
Condiciones de arranque

En algunas aplicaciones, el ajuste óptimo del controlador de proceso requiere que transcurra un período prolongado antes de que se alcance la condición deseada del proceso. En dichas aplicaciones, defina una frecuencia de salida a la que el convertidor de frecuencia deba hacer funcionar el motor antes de que se active el controlador de proceso. Esto se realiza programando una frecuencia de arranque en el *parámetro 439 Frecuencia de arranque de PID de proceso*.

4.5.3 Manejo de retroalimentación

El manejo de la realimentación se muestra en la *Ilustración 4.16*.

Este diagrama muestra los parámetros y la manera en que pueden afectar al manejo de retroalimentación. Elija entre señales de realimentación por tensión, intensidad o pulsos.



195NA019.10

Ilustración 4.16 Gestión de la realimentación

AVISO!

Los *parámetros 417-421* solo se utilizan si en el *parámetro 100 Configuración* se ha seleccionado [1] *Regulación de velocidad, lazo cerrado*.

417 Ganancia proporcional de PID de velocidad**Valor:**

0,000 (DESACTIVADO)-1,000 * 0,010

Función:

La ganancia proporcional indica cuántas veces es necesario amplificar el fallo (desviación entre la señal de realimentación y el valor de consigna).

Descripción de opciones:

Se obtiene una regulación rápida con una amplificación elevada, pero si esta es demasiado alta, el proceso se puede volver inestable en caso de sobremodulación.

418 Tiempo integral de PID de velocidad**Valor:**

20,00-999,99 ms (1000 = NO) * 100 ms

Función:

El tiempo integral determina cuánto tarda el controlador PID en corregir el error. Cuanto mayor es el error, más rápidamente se incrementa la contribución de frecuencia del integrador. El tiempo integral es el tiempo que necesita el integrador para lograr el mismo cambio que la ganancia proporcional.

Descripción de opciones:

Se obtiene una regulación rápida con un tiempo integral corto. Sin embargo, si el tiempo es demasiado corto, el proceso puede llegar a ser inestable. Si el tiempo integral es largo, pueden producirse desviaciones importantes de la referencia requerida, debido a que el controlador de proceso tardará en compensar los errores.

419 Tiempo diferencial de PID de velocidad**Valor:**

0,00 (DESACTIVADO)-200,00 ms * 20,00 ms

Función:

El diferenciador no reacciona a un error constante. Solo contribuye cuando cambia el error. Cuanto más rápido cambia el error, mayor es la ganancia del diferenciador. La contribución es proporcional a la velocidad a la que cambian los errores.

Descripción de opciones:

Se obtiene un control rápido con un tiempo diferencial largo. No obstante, si dicho tiempo es demasiado largo, el proceso puede resultar inestable. Si el tiempo diferencial es de 0 ms, la función D no estará activa.

420 Límite de ganancia D PID de velocidad**Valor:**

5,0-50,0 * 5,0

Función:

Es posible ajustar un límite para la ganancia que proporciona el diferenciador. Puesto que la ganancia D aumenta a frecuencias más altas, limitar la ganancia puede resultar útil. Esto permite obtener una ganancia D pura a bajas frecuencias y una ganancia D constante a frecuencias altas.

Descripción de opciones:

Seleccione el límite de ganancia requerido.

421 Tiempo filtro paso bajo de PID de velocidad**Valor:**

20-500 ms * 100 ms

Función:

El ruido de la señal de realimentación se amortigua mediante un filtro de paso bajo de primer orden para reducir así el impacto acústico sobre la regulación. Esto puede ser una ventaja, por ejemplo, si hay mucho ruido en la señal

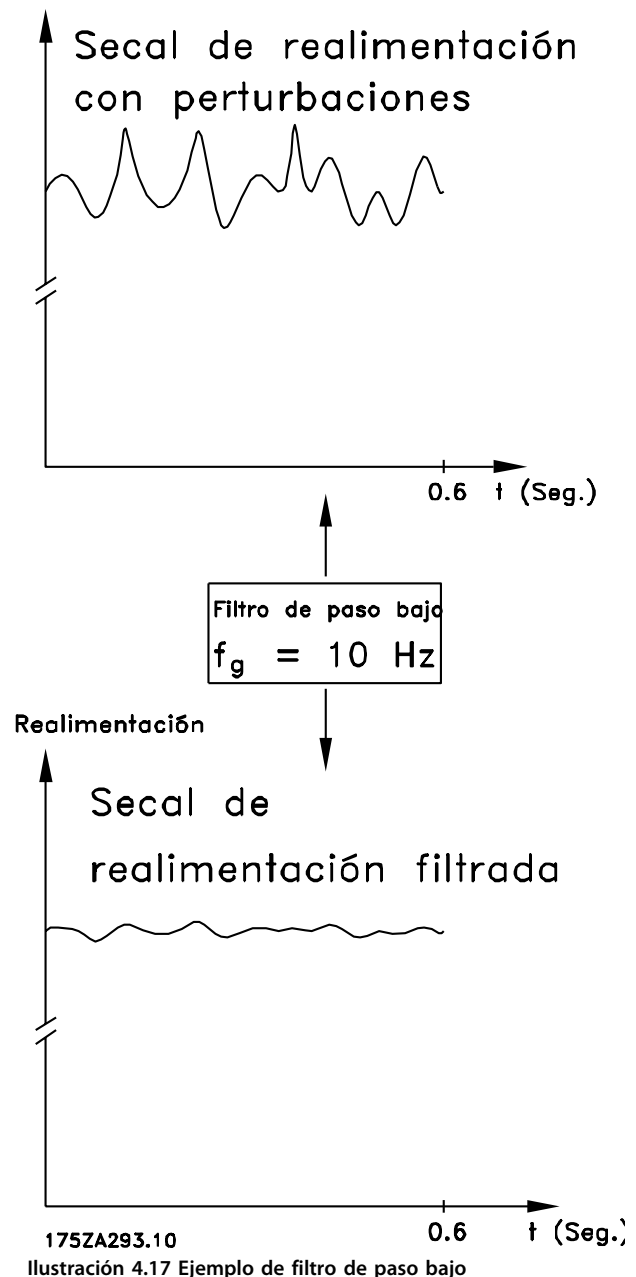
Realimentación

Ilustración 4.17 Ejemplo de filtro de paso bajo

Descripción de opciones:

Si se programa una constante de tiempo (t) de 100 ms, la frecuencia de corte del filtro de paso bajo será $1/0,1 = 10$ rad/s, que corresponde a $(10/2 \times \pi) = 1,6$ Hz. El controlador PID solo regulará una señal de realimentación que varíe con una frecuencia menor de 1,6 Hz. Si la señal de realimentación varía en una frecuencia superior a 1,6 Hz, el filtro de paso bajo la amortiguará.

423 Tensión U1**Valor:**

0,0-999,0 V * par. 103

Función:

Los parámetros 423-428 se utilizan cuando en el parámetro 101 Características de par se ha seleccionado [8] Características de motor especiales. Es posible determinar una característica U/f basada en cuatro tensiones definibles y tres frecuencias. La tensión se ajusta en 0 Hz en el parámetro 133 Tensión de arranque.

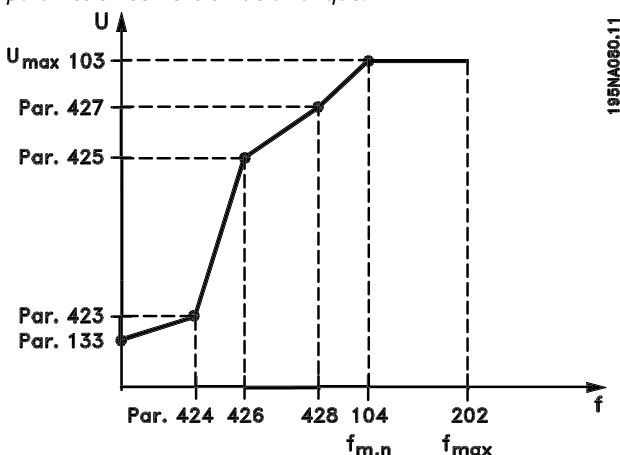


Ilustración 4.18 Tensión de salida frente a frecuencia de salida

Descripción de opciones:

Ajuste la tensión de salida (U1) correspondiente a la primera frecuencia de salida (F1) en el parámetro 424 Frecuencia F1.

424 Frecuencia F1**Valor:**

0,0-parámetro 426 * Parámetro 104 Frecuencia del motor

Función:

Consulte el parámetro 423 Tensión U1.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia de salida (F1) que debe coincidir con la primera tensión de salida (U1), parámetro 423 Tensión U1.

425 Tensión U2**Valor:**

0,0-999,0 V * parámetro 103

Función:

Consulte el parámetro 423 Tensión U1.

Descripción de opciones:

Ajuste la tensión de salida (U2) que debe coincidir con la segunda frecuencia de salida (F2), parámetro 426 Frecuencia F2.

426 Frecuencia F2**Valor:**Parámetro 424 Frecuencia F1 - * Parámetro 104 Frecuencia del motor
Parámetro 428 Frecuencia F3**Función:**

Consulte el parámetro 423 Tensión U1.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia de salida (F2) que debe coincidir con la segunda tensión de salida (U2), parámetro 425 Tensión U2.

427 Tensión U3**Valor:**

0,0-999,0 V * parámetro 103

Función:

Consulte el parámetro 423 Tensión U1.

Descripción de opciones:

Ajuste la tensión de salida (U3) correspondiente a la tercera frecuencia de salida (F3), en el parámetro 428 Frecuencia F3.

428 Frecuencia F3**Valor:**

Parámetro 426 Frecuencia F2: 1000 Hz * Parámetro 104 Frecuencia del motor

Función:

Consulte el parámetro 423 Tensión U1.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia de salida (F3) que debe coincidir con la tercera tensión de salida (U3), en el parámetro 427 Tensión U3.

AVISO!

Los parámetros 437-444 solo se utilizan si en el parámetro 100 Configuración se ha seleccionado [3] Regulación del proceso, lazo cerrado.

437 Control normal / inverso de PID de proceso**Valor:**

- * Normal (normal) [0]
- Inverso (inverso) [1]

Función:

Elija si el controlador de proceso va a incrementar o reducir la frecuencia de salida, en caso de que haya una desviación entre la referencia / el valor de consigna y el modo de proceso efectivo.

Descripción de opciones:

Si el convertidor de frecuencia ajustable debe reducir la frecuencia de salida cuando se incremente la señal de realimentación, seleccione [0] *Normal*. Si, por el contrario, el convertidor de frecuencia ajustable debe aumentar la frecuencia de salida cuando se incremente la señal de realimentación, seleccione [1] *Inversa*.

438 Saturación de PID**Valor:**

- No activo (DESACTIVAR) [0]
- * Activo (ACTIVAR) [1]

Función:

Seleccione si el controlador de proceso debe continuar regulando en una desviación aunque no sea posible aumentar o reducir la frecuencia de salida.

Descripción de opciones:

Los ajustes de fábrica son [1] *Activar*, que significa que el enlace de integración se inicializa respecto a la frecuencia real de salida si se alcanza el límite de intensidad, el límite de tensión o la frecuencia máxima / mínima. El controlador de proceso no se volverá a activar hasta que el error sea cero o haya cambiado su signo. Seleccione [0] *Desactivar* si el integrador debe seguir integrando en la desviación, aunque no se pueda eliminar el fallo mediante dicho control.

AVISO!

Si se selecciona [0] *Desactivar*, significa que cuando la desviación cambie de signo, el integrador tendrá que integrar desde el nivel obtenido como resultado del error previo, antes de que se produzca cualquier cambio en la frecuencia de salida.

439 Frecuencia de arranque de PID de proceso**Valor:**

- $f_{\text{MIN.}}-f_{\text{MÁX.}}$
(parámetro) * Parámetro 201 Frecuencia de salida, límite bajo, $f_{\text{MIN.}}$

Función:

Cuando se recibe la señal de arranque, el convertidor de frecuencia reacciona como *Lazo abierto* y no cambia a *Lazo cerrado* hasta que se alcanza la frecuencia de arranque programada. Esto permite ajustar una frecuencia que corresponde a la velocidad a la que se realiza normalmente el proceso, lo que facilita la consecución más rápida de las condiciones requeridas por el mismo.

Descripción de opciones:

Ajuste la frecuencia de arranque requerida.

AVISO!

Si el convertidor de frecuencia está funcionando en el límite de intensidad antes de obtenerse la frecuencia de arranque requerida, el controlador de proceso no se activará. Para que el controlador se active siempre, la frecuencia de arranque debe ser inferior a la frecuencia de salida requerida. Esto puede hacerse durante el funcionamiento.

La frecuencia de arranque PID no debe ajustarse a un valor mayor que $f_{\text{MIN.}}$ si se utiliza el modo llenado de tubería.

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

- 0,0-10,00 * 0,01

Función:

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

Descripción de opciones:

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

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

- 0,01-9999,99 (DESACTIVADO) * DESACTIVADO

Función:

El integrador proporciona un incremento de la ganancia a un error constante entre la referencia / el valor de consigna y la señal de realimentación. Cuanto mayor es el error, más rápidamente se incrementa la contribución de frecuencia del integrador. El tiempo integral es el que necesita el integrador para realizar el mismo cambio que la ganancia proporcional.

Descripción de opciones:

Se obtiene una regulación rápida con un tiempo integral corto. Sin embargo, si este tiempo es insuficiente, puede volver el proceso inestable debido a la sobremodulación. Si el tiempo integral es largo, pueden ocurrir desviaciones importantes del valor de consigna requerido, ya que el controlador de proceso tardará mucho en regular en relación con un error determinado.

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

0,00 (DEACTIVADO)-10,00 s * 0,00 s

Función:

El diferenciador no reacciona a un error constante. Solo proporciona una ganancia cuando cambia el error. Cuanto más rápidamente cambia la desviación, mayor es la ganancia del diferenciador. La ganancia es proporcional a la velocidad en que cambia la desviación.

Descripción de opciones:

Se obtiene una regulación rápida con un tiempo diferencial largo. Sin embargo, si el tiempo es demasiado largo, el proceso puede volverse inestable debido a la sobremodulación.

443 Límite de ganancia del diferencial de PID de proceso**Valor:**

5,0-50,0 * 5,0

Función:

Es posible ajustar un límite para la ganancia del diferenciador. La ganancia del diferenciador aumenta cuando hay cambios rápidos. Por lo tanto, hay que limitar dicha ganancia. Además, se obtiene una ganancia del diferenciador pura en cambios lentos y una ganancia del diferenciador constante en cambios rápidos en la desviación.

Descripción de opciones:

Seleccione un límite de ganancia del diferencial.

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

0,02-10,00 * 0,02

Función:

Un filtro de paso bajo de primer orden amortigua el ruido de la señal de realimentación para reducir el impacto de dicho ruido en la regulación del proceso. Esto puede ser una ventaja, por ejemplo, si hay mucho ruido en la señal.

Descripción de opciones:

Seleccione la constante de tiempo requerido (t). Por ejemplo, si se programa una constante de tiempo (t) de 0,1 s, la frecuencia de corte del filtro de paso bajo será $1/0,1 = 10 \text{ rad/s}$, 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 filtro de paso bajo la amortiguará.

445 Función de motor en giro**Valor:**

- * Desactivado (DEACTIVAR) [0]
- OK: mismo sentido [1]
- (OK: mismo sentido) [1]
- OK: ambos sentidos [2]
- (OK: ambos sentidos) [2]
- Freno de CC y arranque [3]
- (FRENO DE CC ANTES DEL ARRANQUE) [3]

Función:

Esta función permite enganchar el eje de un motor en giro que ya no está bajo el control del convertidor de frecuencia ajustable, por ejemplo, debido a un corte de red. Se activa cada vez que se da un comando de arranque. Para que el convertidor de frecuencia ajustable pueda enganchar el eje del motor en giro, la velocidad del motor debe ser inferior a la frecuencia correspondiente del parámetro 202 Frecuencia de salida máxima f_{MAX} .

Descripción de opciones:

Seleccione [0] *Desactivado* si no se requiere esta función. Seleccione [1] *OK: mismo sentido* si el eje del motor solo puede girar en un mismo sentido al conectarse. Seleccione [1] *OK: mismo sentido* si se ha seleccionado [0] *Solo en sentido horario* en el parámetro 200 Rango de frecuencia de salida. Seleccione [2] *OK: ambos sentidos* si el motor debe poder girar en ambos sentidos al conectarse. Seleccione [3] *Freno de CC y arranque* si el convertidor de frecuencia ajustable debe poder frenar el motor con el freno de CC primero, seguido del arranque. Se presupone que los parámetros 126-127 / 132 Freno de CC están activados. En caso de un elevado efecto de autorrotación (motor en giro), el convertidor de frecuencia ajustable no puede enganchar un motor en giro sin que se seleccione [3] *Freno de CC y arranque*.

Limitaciones:

- Una inercia demasiado baja producirá una aceleración de la carga, lo que puede ser peligroso o impedir el enganche del motor en giro. En este caso, utilice el freno de CC.
- Si la carga resulta dirigida, por ejemplo, por el efecto de autorrotación (motor en giro), la unidad puede desconectarse debido a una sobretensión.
- La función de motor en giro no funciona con valores inferiores a 250 r/min.

451 Factor FFW de PID de velocidad**Valor:**

0 - 500% * 100%

Función:

Este parámetro solo está activado cuando en el *parámetro 100 Configuración* se ha seleccionado *Control de velocidad, lazo cerrado*. La función FF envía una parte mayor o menor de la señal de referencia fuera del controlador PID, de manera que el controlador solo tenga efecto en una parte de la señal de control. Todos los cambios en el valor ajustado tienen un efecto inmediato sobre la velocidad del motor. El factor FF proporciona un gran dinamismo cuando cambia el valor de referencia y menor sobremodulación.

Descripción de opciones:

El % requerido del valor puede seleccionarse en el intervalo f_{MIN} - f_{MAX} . Se utilizan valores mayores al 100 % si las variaciones del valor ajustado son pequeñas.

452 Intervalo del controlador**Valor:**

0 - 200% * 10%

Función:

Este parámetro solo se utiliza cuando se ha seleccionado [1] *Control de velocidad, lazo cerrado* en el *parámetro 100 Configuración*.

El rango del controlador (ancho de banda) limita la salida del controlador PID como % de la frecuencia del motor $f_{M,N}$.

Descripción de opciones:

El % requerido del valor puede seleccionarse a partir de la frecuencia del motor $f_{M,N}$. Si se reduce el rango del controlador, las variaciones de velocidad serán menores durante el ajuste inicial.

455 Control de rango de frecuencia**Valor:**

Desactivar [0]

* Activar [1]

Función:

Utilice este parámetro para desactivar en el display la advertencia *33 Fuera de rango de frecuencia* en el control de proceso de lazo cerrado. Este parámetro no tiene efecto en el código de estado ampliado.

Descripción de opciones:

Seleccione [1] *Activar* si desea que se lea en pantalla la advertencia *33 Fuera del rango de frecuencia*, cuando esta se produzca. Seleccione [0] *Desactivar* si desea que no aparezca en pantalla la advertencia *33 Fuera de rango de frecuencia*, cuando se produzca.

456 Reducción de la tensión del freno**Valor:**

0-25 V, si se trata de un dispositivo de 200 V * 0

0-50 V, si se trata de un dispositivo de 400 V * 0

Función:

El usuario ajusta la tensión con la cual se reduce el nivel de frenado de la resistencia. Solo se activa si se ha seleccionado la resistencia en el *parámetro 400 Función de freno*.

Descripción de opciones:

Cuanto mayor sea el valor de reducción, más rápida será la reacción a una sobrecarga del generador. Solo se debe utilizar si hay algún problema de sobretensión en el circuito intermedio.

457 Función de pérdida de fase**Valor:**

* Desconexión (DESCONEXIÓN) [0]

Reducción automática de la potencia y advertencia (REDUCCIÓN AUTOMÁTICA DE LA POTENCIA Y ADVERTENCIA) [1]

Advertencia (ADVERTENCIA) [2]

Función:

Seleccione la función que debe activarse si el desequilibrio de red es demasiado alto o si falta una fase.

Descripción de opciones:

Con [0] *Desconexión*, el convertidor de frecuencia ajustable para el motor en unos segundos (según el tamaño de la unidad).

Si se selecciona [1] *Autorreducción y aviso*, el convertidor de frecuencia exporta una advertencia y reduce la intensidad de salida al 50 % de $I_{VLT,N}$ para mantener el funcionamiento.

Con [2] *Aviso*, cuando se produce un fallo de red, solo se exporta una advertencia, aunque en casos más graves, otras condiciones extremas podrían provocar una desconexión.

⚠ ADVERTENCIA

Si se selecciona *Aviso*, la vida útil del convertidor de frecuencia puede reducirse si persiste el fallo de red.

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 utiliza, por ejemplo, cuando se necesita regular un caudal (volumen) partiendo de la presión como señal de realimentación (caudal = constante $\times \sqrt{\text{presión}}$). Esta conversión permite ajustar la referencia de forma que haya una conexión lineal entre la referencia y el caudal necesario.

Descripción de opciones:

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

4.6 Modo reposo mejorado

El modo reposo mejorado se ha desarrollado para trabajar en todas las condiciones y superar los problemas producidos al utilizar bombas con curvas de bombeo planas o cuando la presión de succión varía. El modo reposo mejorado proporciona un excelente control para apagar la bomba con bajo caudal, ahorrando así energía.

Si el sistema funciona con un control de la presión constante, una caída de la presión de succión podría aumentar la frecuencia para mantener la presión. En consecuencia, la frecuencia puede variar independientemente del caudal, lo que puede provocar que se activen inapropiadamente el modo reposo o el modo reinicio del convertidor de frecuencia ajustable.

Las curvas planas en la bomba hacen que la frecuencia cambie muy poco o no cambie en respuesta a la variación del caudal. En consecuencia, puede que el convertidor de frecuencia ajustable no alcance la frecuencia del modo reposo al ajustarlo a un valor bajo.

El modo reposo mejorado supervisa la potencia / frecuencia y funciona en lazo cerrado solamente. La parada por activación del modo reposo mejorado se produce en las condiciones siguientes:

- El consumo de energía está por debajo de la curva de potencia sin caudal o con caudal bajo y se mantiene así durante un tiempo determinado (*parámetro 462 Temporizador de modo reposo mejorado*) o
- la realimentación de presión está por encima de la referencia cuando se trabaja a velocidad mínima y se mantiene así durante un tiempo determinado (*parámetro 462 Temporizador de modo reposo mejorado*).

Si la realimentación de presión se sitúa por debajo de la presión de reinicio (*parámetro 464 Presión de reinicio*), el convertidor de frecuencia ajustable reinicia el motor.

4.6.1 Detección func. en seco

En la mayoría de bombas, sobre todo en las bombas de perforación sumergibles, hay que parar la bomba en caso de funcionamiento en seco. Esto se consigue mediante la función de *Detección de funcionamiento en seco*.

¿Cómo funciona?

La detección de funcionamiento en seco supervisa la potencia / frecuencia y funciona tanto en lazo cerrado como en lazo abierto.

La parada (desconexión) por funcionamiento en seco se produce en las condiciones siguientes:

Lazo cerrado:

- El convertidor de frecuencia ajustable funciona a la velocidad máxima (*parámetro 202 Frecuencia de salida máxima, f_{MAX}*) y
- La realimentación está por debajo de la referencia mínima (*parámetro 204 Referencia mínima, Ref_{MIN}*) y
- El consumo de energía está por debajo de la curva de potencia sin caudal o con caudal bajo durante un tiempo determinado (*parámetro 470 Tiempo límite de funcionamiento en seco*).

Lazo abierto:

- Siempre que el consumo de energía esté por debajo de la curva de potencia sin caudal o con caudal bajo durante un cierto tiempo (*parámetro 470 Tiempo límite de funcionamiento en seco*), el convertidor de frecuencia se desconecta.

El convertidor de frecuencia puede ajustarse para que el arranque sea manual o automático después de la parada (*parámetros 405 Función de reset y 406 Tiempo de arranque automático*).

- Es posible activar y desactivar el modo reposo mejorado y la detección de funcionamiento en seco de forma independiente. Para ello, utilice el *parámetro 462 Temporizador de modo reposo mejorado* y el *parámetro 470 Tiempo límite de funcionamiento en seco*.

Las bombas centrífugas con rodets radiales muestran una clara relación de uno a uno entre el consumo de energía y el caudal, que se utiliza para detectar la ausencia de caudal o una situación de caudal bajo.

Solo hay que introducir dos conjuntos de valores para la potencia y la frecuencia (mínima y máxima) en las situaciones de caudal bajo o ausencia de caudal. A continuación, el convertidor de frecuencia ajustable calcula automáticamente todos los datos entre los dos conjuntos de valores y genera la curva de potencia sin caudal o con caudal bajo.

Si el consumo de energía se sitúa por debajo de la curva de potencia, el convertidor de frecuencia ajustable entra en modo reposo o se desconecta a causa del funcionamiento en seco; según la configuración.

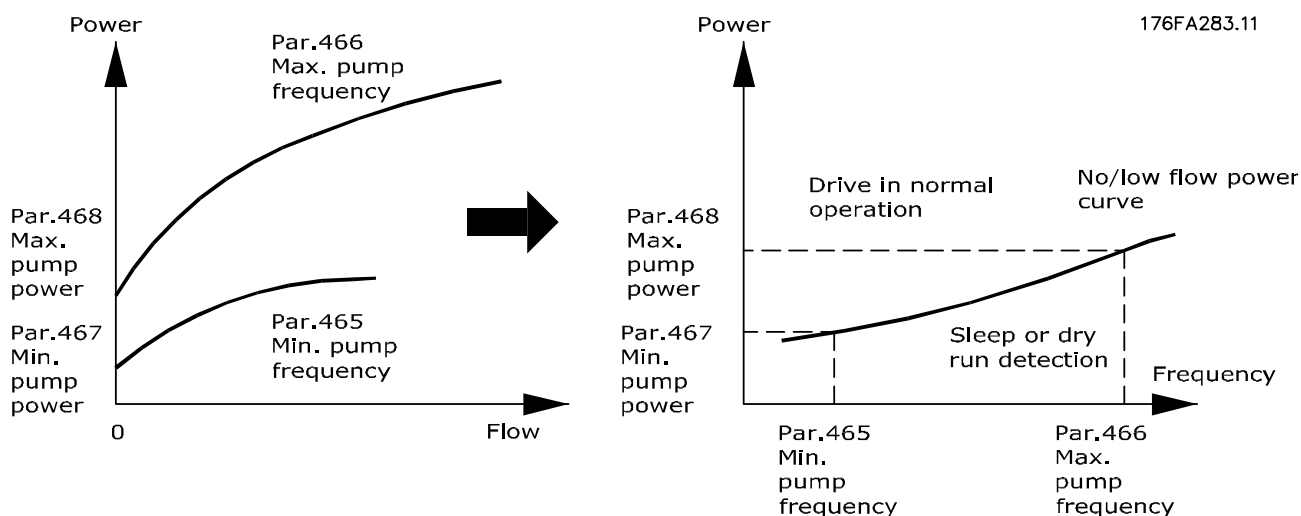


Ilustración 4.19 Relación entre el consumo de energía y el caudal

4.6.2 Ventajas

- Protección en caso de funcionamiento en seco. Se apaga en caso de caudal bajo o ausencia de caudal y evita que el motor y la bomba se sobrecalienten.
- Mayor ahorro de energía gracias al modo reposo mejorado.
- Menos riesgo de aparición de bacterias en el agua potable debido a una refrigeración del motor insuficiente.
- Puesta en servicio sencilla.

Las bombas centrífugas con rodets radiales son las únicas que muestran una relación clara de uno a uno entre el caudal y la potencia. Por lo tanto, el modo reposo mejorado y la detección del funcionamiento en seco solo funcionan bien con ese tipo de bombas.

462 Temporizador de modo reposo mejorado

Valor:

Valor 0-9999 s * 0 = DESACTIVADO

Función:

El temporizador evita que se produzca la rotación entre el modo reposo y el funcionamiento normal. Si, por ejemplo, el consumo de energía está por debajo de la curva de potencia sin caudal o con caudal bajo, el convertidor de frecuencia ajustable cambia de modo cuando termina el tiempo establecido en el temporizador.

Descripción de opciones:

En caso de rotación, ajuste el temporizador a un valor adecuado que limite el número de ciclos. El valor 0 desactiva el modo reposo mejorado. Nota: En el parámetro 463 Valor de consigna de refuerzo, es posible ajustar el convertidor de frecuencia ajustable para que aporte un refuerzo de presión antes de que se pare la bomba.

463 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 Configuración. En los sistemas con regulación de presión constante, resulta beneficioso aumentar la presión en el sistema antes de que el convertidor de frecuencia ajustable detenga el motor. Con ello, se amplía el tiempo durante el cual el convertidor de frecuencia ajustable 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. Existe un tiempo límite de refuerzo fijado en 30 s en caso de que no pueda alcanzarse la consigna de refuerzo.

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).

464 Presión de activación

Valor:

Parámetro 204 Ref.MÍN.-Parámetros 215-218 Valor de consigna * 0

Función:

En el modo reposo, el convertidor de frecuencia ajustable se reinicia cuando la presión se sitúa por debajo de la presión de activación durante el tiempo definido en el parámetro 462 Temporizador de modo reposo mejorado.

Descripción de opciones:

Defina un valor apropiado para el sistema. La unidad se define en el parámetro 416 Unidades de proceso.

465 Frecuencia de bomba mínima**Valor:**

Valor parámetro 201 f_{MIN} -parámetro 202 f_{MAX} .
(Hz) * 20

Función:

Este parámetro está vinculado al *parámetro 467 Potencia mínima* y se utiliza para la curva de potencia sin caudal o con caudal bajo.

Descripción de opciones:

Introduzca un valor igual o cercano a la frecuencia mínima definida en el *parámetro 201 Límite bajo de frecuencia de salida, f_{MIN}* . Tenga en cuenta que la extensión de la curva de potencia sin caudal o con caudal bajo está limitada por los *parámetros 201 Límite bajo de frecuencia de salida, f_{MIN}* y *202 Límite alto de frecuencia de salida, f_{MAX}* , y no por los *parámetros 465 Frecuencia de bomba mínima* y *466 Frecuencia de bomba máxima*.

466 Frecuencia de bomba máxima**Valor:**

Valor parámetro 201 f_{MIN} -Parámetro 202 f_{MAX} .
(Hz) * 50

Función:

Este parámetro está vinculado al *parámetro 468 Potencia de bomba máxima* y se utiliza para la curva de potencia sin caudal o con caudal bajo.

Descripción de opciones:

Introduzca un valor igual o cercano a la frecuencia máxima definida en el *parámetro 202 Límite alto de frecuencia de salida, f_{MAX}* .

467 Potencia de bomba mínima**Valor:**

0-500,000 W * 0

Función:

Consumo de energía asociado a la frecuencia definida en el *parámetro 465 Frecuencia de bomba mínima*.

Descripción de opciones:

Introduzca el valor de potencia sin caudal o con caudal bajo correspondiente a la frecuencia de bomba mínima definida en el *parámetro 465 Frecuencia de bomba mínima*. En función de la curva o del tamaño de la bomba, seleccione [32] W o [8] kW en el *parámetro 009 Lectura de display grande* para un ajuste preciso.

468 Potencia de bomba máxima**Valor:**

0-500,000 W * 0

Función:

Consumo de energía asociado a la frecuencia definida en el *parámetro 466 Frecuencia de bomba mínima*.

Descripción de opciones:

Introduzca el valor de potencia sin caudal o con caudal bajo correspondiente a la frecuencia de bomba máxima definida en el *parámetro 466 Frecuencia de bomba mínima*. En función de la curva o del tamaño de la bomba, seleccione [32] W o [8] kW en el *parámetro 009 Lectura de display grande* para un ajuste preciso.

469 Compensación de potencia sin caudal**Valor:**

0,01-2 * 1,2

Función:

Esta función sirve para desplazar la curva de potencia sin caudal o con caudal bajo, que se puede utilizar como factor de seguridad o para afinar el sistema.

Descripción de opciones:

El factor se multiplica por los valores de potencia. P. ej.: 1,2 aumenta el valor de potencia en 1,2 en todo el rango de frecuencia.

470 Tiempo límite de funcionamiento en seco**Valor:**

5-30 s * 31 = DESACTIVADO

Función:

Si la potencia se sitúa por debajo de la curva de potencia sin caudal o con caudal bajo, a la velocidad máxima durante el tiempo definido en este parámetro, el convertidor de frecuencia ajustable se desconecta con la Alarma 75: Funcionamiento en seco. En caso de funcionar en lazo abierto, no es necesario alcanzar la velocidad máxima para que se produzca la desconexión.

Descripción de opciones:

Ajuste el valor para obtener el retardo deseado antes de la desconexión. Es posible programar el rearme automático o manual en los *parámetros 405 Función de reset* y *406 Tiempo de rearme automático*. El valor 30 desactiva la detección de funcionamiento en seco.

471 Temporizador de enclavamiento de funcionamiento en seco**Valor:**

0,5-60 min. * 30 min

Función:

Este temporizador determina el momento en que puede reiniciarse automáticamente una desconexión por funcionamiento en seco. Cuando se acaba el tiempo definido por el temporizador, el reset de la desconexión puede reiniciar automáticamente el convertidor de frecuencia ajustable.

Descripción de opciones:

El *parámetro 406 Tiempo de reenganche automático* determina con qué frecuencia se intentará reiniciar el convertidor tras una desconexión. Si, por ejemplo, el *parámetro 406 Tiempo de reenganche automático* se ajusta a 10 s y el *parámetro 405 Función de reset* se ajusta en [10] *Reset automático x 10*, el convertidor de frecuencia ajustable intentará reiniciarse 10 veces en 100 segundos. Si el *parámetro 471 Temporizador de enclavamiento de funcionamiento en seco* se ajusta a 30 minutos, el convertidor de frecuencia ajustable no podrá realizar el reset automático del funcionamiento en seco, que deberá efectuarse manualmente.

484 Rampa inicial**Valor:**

DESACTIVADO/000,1 s-360,0 s * DESACTIVADO

Función:

Permite poner el motor / equipo a una velocidad (frecuencia) mínima diferente de la velocidad de rampa de aceleración normal (*parámetro 207 Tiempo de aceleración de rampa 1*).

Descripción de opciones:

Por ejemplo, las bombas verticales y otros equipos con frecuencia tienen un requisito por el cual no funcionan por debajo de una velocidad mínima durante más tiempo del necesario. Se pueden producir daños y un desgaste excesivo por causa de un funcionamiento a una velocidad (frecuencia) inferior a la mínima durante demasiado tiempo. La rampa inicial se utiliza para acelerar rápidamente el motor / equipo hasta la velocidad mínima a la que se activa la velocidad de rampa de aceleración normal (*parámetro 207 Tiempo de aceleración de rampa 1*). El rango de ajuste de la rampa inicial es de 000,1 a 360,0 segundos; ajustable en incrementos de 0,1 segundo. Si este parámetro se ajusta en 000,0, aparece NO en este parámetro, la rampa inicial no se activa y la rampa de aceleración normal se activa.

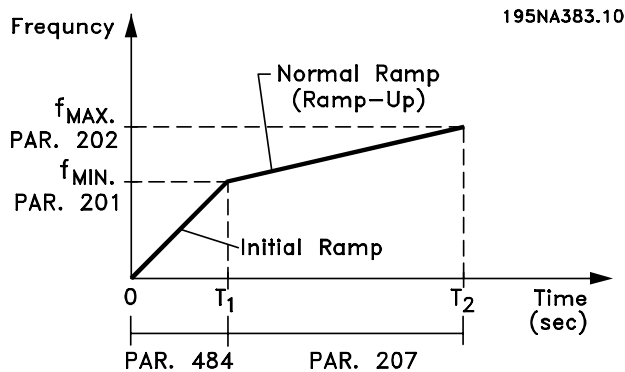


Ilustración 4.20 Ejemplo de rampa inicial

4.6.3 Modo de llenado

El modo de llenado elimina la existencia de los golpes de ariete asociados con el escape rápido de aire de los sistemas de tuberías (como los sistemas de irrigación).

El convertidor de frecuencia, ajustado para funcionamiento en lazo cerrado, utiliza una velocidad de llenado ajustable, un valor de consigna de presión de llenado, un valor de consigna de presión de funcionamiento y una realimentación de presión.

El modo de llenado está disponible cuando:

- El convertidor de frecuencia se encuentra en modo de lazo cerrado (*parámetro 100 Configuración*)
- El *parámetro 485 Velocidad de llenado* no es 0
- El *parámetro 437 Control normal/inverso de PID de proceso* está ajustado como normal

Después de un comando de arranque, la operación de modo de llenado comienza cuando el convertidor de frecuencia llega a la frecuencia mínima, ajustada en el *parámetro 201 Frecuencia de salida mínima, fMIN.*

El valor de consigna de llenado es un límite de valor de consigna. Cuando se llega a la velocidad mínima, se evalúa la realimentación de presión y el convertidor de frecuencia ajustable comienza a ascender hasta el valor de consigna de presión de llenado a la velocidad establecida por el *parámetro 485 Velocidad de llenado*.

La velocidad de llenado se mide en unidades/segundo. Las unidades son aquellas seleccionadas en el *parámetro 416 Unidades de proceso*.

Cuando la realimentación de presión es igual al valor de consigna de llenado, el control pasa al valor de consigna de funcionamiento (Valor de consigna 1-4, *parámetro 215-218*) y continúa el funcionamiento en modo estándar (normal) de lazo cerrado.

El valor utilizado para el valor de consigna de llenado se puede determinar de la siguiente forma:

1. Pulse DISPLAY MODE en el LCP para visualizar FEEDBACK 1.

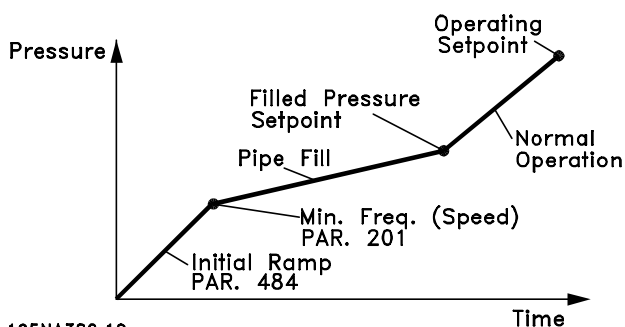
AVISO!

Antes de este paso, seleccione las unidades en el *parámetro 416 Unidades de proceso*.

2. Utilice el convertidor de frecuencia en modo MANUAL y aumente lentamente la velocidad para llenar la tubería teniendo cuidado de no provocar golpes de ariete.
3. Un observador situado en el extremo de la tubería debe indicar cuándo esta está llena.
4. En ese instante, detenga el motor y observe el valor de realimentación de presión (ajuste la pantalla del LCP para observar la realimentación antes del arranque).
5. El valor de realimentación del paso 4 es el valor que se debe utilizar en el *parámetro 486 Valor de consigna de llenado*.

El valor que se debe ajustar en el *parámetro 485 Velocidad de llenado* puede ser proporcionado por el ingeniero del sistema basándose en un cálculo adecuado o en su propia experiencia, o bien puede determinarlo de modo experimental realizando diversas secuencias de modo de llenado y aumentando o reduciendo el valor de este parámetro con el fin de obtener el llenado más rápido sin provocar golpes de ariete.

El modo de llenado también es beneficioso cuando se para el motor porque impide los cambios súbitos de presión y de caudal que suelen ser causa también de golpes de ariete.



195NA382.10

Ilustración 4.21 Ejemplo de modo de llenado

485 Velocidad de llenado

Valor:
NO/000000,001-999 999,999
(unidades/s) - * DESACTIVADO

Función:
Establece la velocidad a la que se llena la tubería.

Descripción de opciones:
La medida de este parámetro se indica en unidades/segundo. Las unidades corresponden al valor seleccionado en el *parámetro 416 Unidades de proceso*. Por ejemplo, pueden ser bares, MPa o PSI. Si la unidad seleccionada en el *parámetro 416 Unidades de proceso* es [4] Bar, el número ajustado en este *parámetro 485* se medirá en bares/segundo. Los cambios de este parámetro se pueden realizar en incrementos de 0,001 unidades.

486 Valor de consigna de llenado

Valor:
Parámetro 414 - Parámetro 205 - * Parámetro 414

Función:
El valor ajustado en este parámetro corresponde a la presión que existe en el sensor de presión cuando la tubería está llena.

Descripción de opciones:
Las unidades de este parámetro corresponden a las unidades seleccionadas en el *parámetro 416 Unidades de proceso*. El valor mínimo de este parámetro es $F_{b\min}$ (*parámetro 414 Realimentación mínima $F_{B\min}$*). El valor máximo de este parámetro es Ref_{\max} (*parámetro 205 Referencia máxima, Ref_{\max}*). El valor de consigna se puede cambiar en 0,01 pasos.

4.7 Comunicación serie

4.7.1 Protocolos

Todos los convertidores de frecuencia están equipados de serie con un puerto RS-485, que permite elegir entre dos protocolos distintos. Los dos protocolos que pueden seleccionarse en el *parámetro 512 Perfil de telegrama* son:

- Protocolo Profidrive
- Protocolo FC de Danfoss

Para seleccionar el protocolo FC de Danfoss, ajuste el *parámetro 512 Perfil de telegrama* en [1] *Protocolo FC*.

4.7.2 Tráfico de telegramas

Telegramas de control y respuesta

El tráfico de telegramas en un sistema de maestro-auxiliar está controlado por el maestro. Pueden conectarse al maestro un máximo de 31 auxiliares, a menos que se utilicen repetidores. Si se utilizan repetidores, pueden conectarse al maestro un máximo de 126 auxiliares.

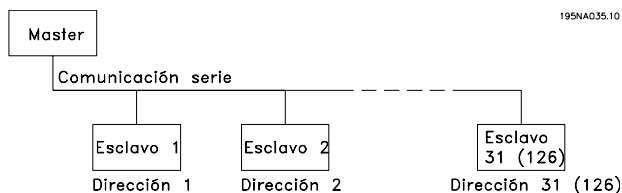


Ilustración 4.22 Sistema maestro-auxiliar

El maestro envía constantemente telegramas dirigidos a los esclavos y espera por sus telegramas de respuesta. El tiempo de respuesta del esclavo es, como máximo, de 50 ms.

Únicamente un esclavo que haya recibido un telegrama sin errores, dirigido a dicho esclavo, puede enviar un telegrama de respuesta.

Transmisión

Un maestro puede enviar el mismo telegrama simultáneamente a todos los esclavos conectados al bus. Durante esta comunicación de transmisión, el esclavo no envía ningún telegrama de respuesta al maestro respecto a si el telegrama se ha recibido correctamente. La comunicación de transmisión repetida se ajusta en formato de dirección (ADR), consulte el *capítulo 4.7.3 Estructura de telegramas* para obtener más detalles.

Contenido de un carácter (byte)

La transferencia de cada carácter comienza con un bit de inicio. A continuación, se transfieren 8 bits de datos, que corresponden a un byte. Cada carácter se asegura mediante un bit de paridad, que se ajusta a «1» cuando se cumple la paridad (es decir, cuando hay el mismo número de «1» en los 8 bits de datos y en el bit de paridad en total). Un carácter se completa con un bit de parada, por lo que consta de 11 bits en total.

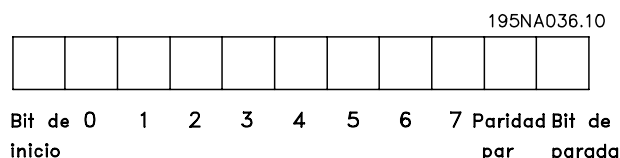


Ilustración 4.23 Estructura de caracteres

4.7.3 Estructura de telegramas

Cada telegrama empieza con un carácter de inicio (STX)=02 hex, seguido de un byte que indica la longitud del telegrama (LGE) y otro byte que indica la dirección del convertidor de frecuencia (ADR). Después, hay un número de bytes de datos (variable, según el tipo de telegrama). El telegrama se completa con un byte de control de datos (BCC).

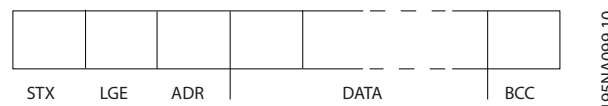


Ilustración 4.24 Estructura de telegramas

Temporización de telegramas

La velocidad de comunicación entre un maestro y un esclavo depende de la velocidad en baudios. La velocidad en baudios del convertidor de frecuencia debe ser la misma que la del maestro y se puede seleccionar en el *parámetro 501 Velocidad en baudios*.

Después de un telegrama de respuesta de un esclavo, debe haber una pausa de 2 caracteres (22 bits) como mínimo antes de que el maestro pueda enviar otro telegrama. A una velocidad de 9600 baudios, la pausa debe ser de 2,3 ms como mínimo. Cuando el maestro haya completado el telegrama, el tiempo de respuesta del esclavo al maestro será de 20 ms como máximo y habrá una pausa de al menos 2 caracteres.

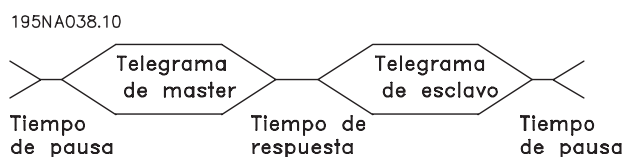
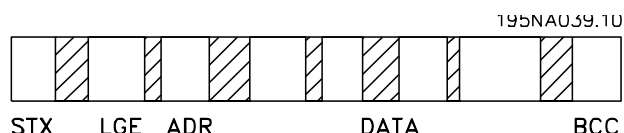


Ilustración 4.25 Tiempo de telegrama

- Tiempo de pausa, mínimo de dos caracteres
- Tiempo de respuesta, mínimo de dos caracteres
- Tiempo de respuesta, máximo de 20 ms

El tiempo entre los caracteres individuales en un telegrama no puede ser más de 2 caracteres y el telegrama se debe completar en 1,5 veces el tiempo nominal de telegramas. A una velocidad en baudios de 9600 baudios y con una longitud del telegrama de 16 bytes, el tiempo de envío nominal del telegrama completo es de 27,5 ms.



= Tiempo entre caracteres

Ilustración 4.26 Temporización de transmisión de telegramas

Longitud del telegrama (LGE)

La longitud del telegrama es el número de bytes de datos más el byte de dirección ADR, más el byte de control de datos BCC.

La longitud de un telegrama de 4 bytes es:

$LGE = 4 + 1 + 1 = 6$ bytes

La longitud de un telegrama de 12 bytes es:

$LGE = 12 + 1 + 1 = 14$ bytes

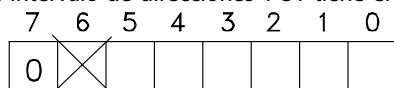
La longitud de los telegramas que contienen textos es de 10 + n bytes. El 10 representa los caracteres fijos, mientras que «n» es variable (según la longitud del texto).

Dirección del convertidor de frecuencia (ADR)

Se utilizan dos formatos de dirección distintos y el intervalo de direcciones del convertidor de frecuencia puede ser 1-31 o 1-126.

1. Formato de dirección 1-31

El byte del intervalo de direcciones 1-31 tiene el siguiente



perfil:

195NA040.10

Bit 7=0 (formato de dirección 1-31 activado)

El bit 6 no se utiliza

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

Bit 5 = 0: Sin transmisión

Bit 0-4=Dirección del convertidor de frecuencia, 1-31

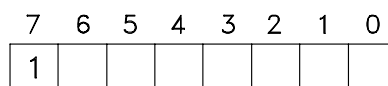
2. Formato de dirección 1-126

El byte del intervalo de direcciones 1-126 tiene el siguiente perfil:

Bit 7 = 1 (formato de dirección 1-126 activado)

Bit 0-6=Dirección del convertidor de frecuencia 1-126

Bit 0-6 = 0 transmisión

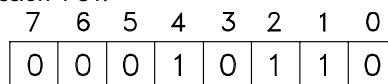


195NA041.10

El esclavo envía el byte de dirección sin cambios en el telegrama de respuesta al maestro.

Ejemplo:

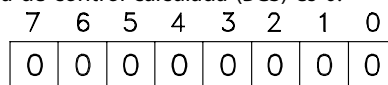
La Ilustración 4.27 muestra la escritura a un convertidor de frecuencia con la dirección 22 (16H) y con el formato de dirección 1-31:



195NA042.10

Byte de control de datos (BCC)

En este ejemplo, se explica el byte de control de datos: Antes de que se reciba el primer byte del telegrama, la suma de control calculada (BCS) es 0.



195NA043.10

Cuando el primer byte (02H) se haya recibido:

$BCS = BCC \text{ EXOR «primer byte»}$

(EXOR = O exclusivo)

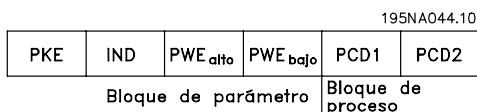
Cada byte subsiguiente se direcciona con BCS EXOR y produce un nuevo BCC, p ej.: Tabla 4.7

BCS	= 0 0 0 0 0 1 0 (02H)
	EXOR
2.º byte	= 1 1 0 1 0 1 1 0 (D6H)
BCC	= 1 1 0 1 0 1 0 0 (D4H)

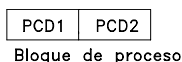
4.7.4 Carácter del valor (byte)

La estructura de los bloques de datos depende del tipo de telegrama. Hay tres tipos de telegrama, y cada uno de ellos se aplica tanto a los telegramas de control (maestro-esclavo) como a los de respuesta (esclavo-maestro). Los 3 tipos de telegrama son:

- Bloque de parámetros, utilizado para transferir parámetros entre un maestro y un esclavo. El bloque de datos está formado por 12 bytes (6 códigos) y también contiene el bloque de proceso.



- El bloque de proceso está formado por un bloque de datos de cuatro bytes (2 códigos) y contiene:
 - Código de control y valor de referencia
 - Código de estado y frecuencia de salida actual (de esclavo a maestro)



- El bloque de texto, utilizado para leer o escribir texto mediante el bloque de datos.

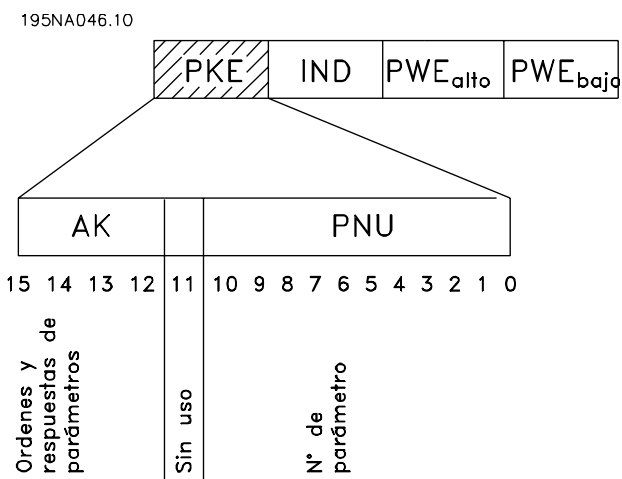
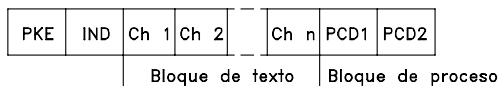


Ilustración 4.27 Ordenes de parámetros y respuestas (AK)

Los bits n.º 12-15 se utilizan para transferir los comandos de parámetros del maestro al esclavo y las respuestas procesadas del esclavo de vuelta al maestro.

N.º de bit				Comando de parámetro
15	14	13	12	Sin 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/escribir texto

Tabla 4.7 Comandos de parámetro

N.º de bit				Respuesta
15	14	13	12	Sin 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	El comando no se puede ejecutar
1	1	1	1	Texto transferido

Tabla 4.8 Comandos de respuesta

Si el comando no se puede realizar, el esclavo envía esta respuesta: 0111 *Comando no puede ejecutarse* y da el siguiente informe de fallo en el valor de parámetro (PWE):

Respuesta (0111)	Informe de fallo
0	El número de parámetro utilizado no existe.
1	No hay acceso de escritura para el parámetro definido.
2	El valor de dato supera los límites del parámetro.
3	El subíndice utilizado no existe.
4	El parámetro no es de tipo matriz.
5	El tipo de dato no coincide con el parámetro definido.
17	No es posible cambiar los datos del parámetro definido en el modo actual del convertidor de frecuencia. Algunos parámetros solo se pueden cambiar cuando el motor está parado.
130	No hay acceso de bus al parámetro definido.
131	No es posible cambiar los datos, porque se ha seleccionado el ajuste de fábrica.

Tabla 4.9 Informe de fallo

Número de parámetro (PNU)

Los bits n.º 0-10 se utilizan para transferir los números de parámetros. Los parámetros se describen en el capítulo 4 Programación.

Índice



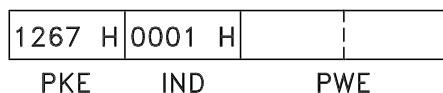
El índice se utiliza con el número de parámetro para el acceso de lectura / escritura a los parámetros con índice, por ejemplo, el parámetro 615 Código de error. El índice está formado por 2 bytes, bajo y alto, aunque solo se utiliza el byte bajo como índice.

Ejemplo: Índice

El primer código de error (índice [1]) en el parámetro 615 Código de error se debe leer.

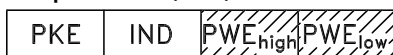
PKE=1267 hex (leer parámetro 615 Código de error)

IND=0001 hex - Índice n.º 1.



El convertidor de frecuencia responde en el bloque de valor de parámetro (PWE) con un valor de código de fallo entre 1-99. Consulte el capítulo 5.2.2 Mensajes de advertencia y alarma para identificar el código de fallo.

Valor de parámetro (PWE)



El bloque de valor de parámetro consta de 2 códigos (4 bytes) y el valor depende del comando definido (AK). Si el maestro solicita un valor de parámetro, el bloque PWE no contendrá un valor.

Si el maestro cambia un valor de parámetro (escritura), el nuevo valor se escribe en el bloque PWE y se envía al esclavo.

Si el esclavo responde a una solicitud de parámetro (comando de lectura), el valor de parámetro actual en el bloque PWE se transfiere y devuelve al maestro.

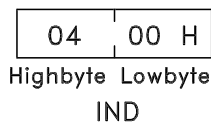
Si un parámetro no contiene un valor numérico aunque sí varias opciones de datos, por ejemplo, el parámetro 001 Idioma en donde [0] corresponde a Inglés y [3] corresponde a Danés, el valor de dato se seleccionará escribiéndolo en el bloque PWE. Consulte Ejemplo: selección de un valor de dato.

Mediante la comunicación serie, solo se pueden leer parámetros que tengan el tipo de dato 9 (cadena de texto). Los parámetros 621-635 Datos de la placa de características tienen el tipo de datos 9. Por ejemplo, en el parámetro 621 Tipo de unidad se puede leer el tamaño de la unidad y el intervalo de tensión de red.

Cuando se transfiere una cadena de texto (lectura), la longitud del telegrama varía, ya que el texto puede tener distintas longitudes. La longitud del telegrama se define en el segundo byte, denominado LGE.

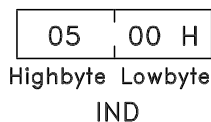
Para que se pueda leer un texto mediante el bloque PWE, el comando de parámetro (AK) debe ajustarse en «F» hex. El carácter de índice se utiliza para indicar si se trata de un comando de lectura o de escritura.

En un comando de lectura, el índice debe tener el siguiente formato:



Algunos convertidores de frecuencia tienen parámetros en los que se puede escribir texto. Para que se pueda escribir texto mediante el bloque PWE, el comando de parámetro (AK) debe ajustarse en «F» hex.

En un comando de escritura, el texto debe tener el siguiente formato:



Tipos de datos admitidos por el transformador de frecuencia:

Tipos de datos	Descripción
3	Entero 16
4	Entero 32
5	Sin signo 8
6	Sin signo 16
7	Sin signo 32
9	Cadena de texto

«Sin signo» significa que el telegrama no tiene ningún signo de funcionamiento.

Ejemplo: escritura de un valor de parámetro:

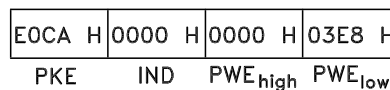
Parámetro 202 Frecuencia de salida máxima $f_{M\acute{A}X}$. debe cambiarse a 100 Hz. Este valor se debe recuperar después de un fallo de red, por lo que se escribe en EEPROM.

PKE = E0CA hex: escritura del parámetro 202 Frecuencia de salida máxima $f_{M\acute{A}X}$.

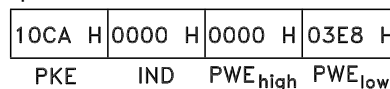
IND = 0000 hex

PWE_{ALTO} = 0000 Hex

PWE_{BAJO} = 03E8 Hex - Valor de dato, 1000, correspondiente a 100 Hz, consulte la conversión.



La respuesta del esclavo al maestro será la siguiente:



Ejemplo: selección de un valor de dato

Para seleccionar [20] kg/hora en el parámetro 416 Unidades de proceso, recupere el valor tras un fallo de red para que se escriba en EEPROM.

- PKE = E19F hex: escritura del parámetro 416 Unidades de proceso
- IND = 0000 hex
- PWE_{ALTO} = 0000 Hex
- PWE_{BAJO} = 0014 hex: seleccionar la opción de datos [20] kg/hora

E1A0 H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

La respuesta del esclavo al maestro será la siguiente:

11A0 H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

Ejemplo: lectura de un valor de parámetro

Se requiere el valor del parámetro 207 Tiempo de rampa de aceleración 1.

El maestro envía la siguiente petición:

- PKE = 10CF hex: leer el parámetro 207 Tiempo de rampa de aceleración 1
- IND = 0000 hex
- PWE_{ALTO} = 0000 Hex
- PWE_{BAJO} = 0000 hex

10CF H	0000 H	0000 H	0000 H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

Si el valor del parámetro 207 Tiempo de aceleración 1 es 10 s, la respuesta del esclavo al maestro será la siguiente:

10CF H	0000 H	0000 H	000A H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

Conversión

Consulte el capítulo 5.5 Lista de parámetros con los ajustes de fábrica para obtener distintos atributos de cada parámetro. Como un valor de parámetro solo se puede transferir como un número entero, es necesario utilizar un factor de conversión para transferir los decimales.

Ejemplo

El parámetro 201 Frecuencia de salida mínima f_{MIN} tiene un factor de conversión de 0,1. Si desea preajustar la frecuencia mínima a 10 Hz, debe transferirse el valor 100, ya que un factor de conversión de 0,1 significa que el valor transferido se multiplica por 0,1. El valor 100 se percibe como 10,0.

Índice de conversión	Factor de conversión
73	0,1
2	100
1	10
0	1
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001
-4	0,0001
-5	0,00001

4.7.5 Códigos de proceso

El bloque de códigos de proceso se divide en dos bloques de 16 bits, que siempre se suceden en la secuencia definida.

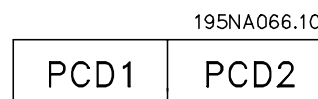


Ilustración 4.28 Bloque de códigos de proceso

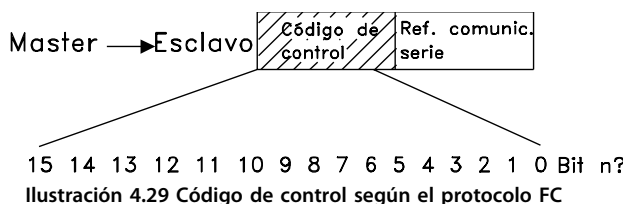
	PCD 1	PCD 2
Telegrama de control (maestro⇒esclavo)	Código de control	Valor de referencia
Telegrama de control (esclavo⇒maestro)	Código de estado	Frecuencia de salida actual

Tabla 4.10 Función de PCD 1 y PCD 2

4.7.6 Código de control según el protocolo FC

Para seleccionar Protocolo FC en el código de control, ajuste el parámetro 512 Perfil de telegrama como [1] Protocolo FC.

El código de control se utiliza para enviar comandos de un maestro (p. ej., un PC) a un esclavo (convertidor de frecuencia).



4

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Ref. interna, bit menos significativo (lsb)
01		Ref. interna, bit más significativo (msb)
02	Frenado de CC	
03	Paro por inercia	
04	Parada rápida	
05	Mantener frec. de sal.	
06	Parada de rampa	Arranque
07		Reinicio
08		Velocidad fija
09	Rampa 1	Rampa 2
10	Datos no válidos	Datos válidos
11	Sin función	Relé 01 activado
12	Sin función	Terminal de salida digital 46 activado
13	Seleccionar ajuste, bit menos significativo (lsb)	
14	Seleccionar ajuste, bit más significativo (msb)	
15		Cambio sentido

Tabla 4.11 Definición de bit

Bit 00/01

El bit 00/01 se utiliza para elegir entre las cuatro referencias preprogramadas (*parámetros 215-218 Referencia interna*) conforme a la *Tabla 4.12*.

Ref. interna	Parámetro	Bit 01	Bit 00
1	215	0	0
2	216	0	1
3	217	1	0
4	218	1	1

Tabla 4.12 Bit 00/01

AVISO!

En el *parámetro 508 Selección de referencia interna*, se define la manera en que el bit 00/01 se direcciona según la función correspondiente en las entradas digitales.

Bit 02: Freno de CC

El bit 02 = «0» genera el frenado de CC y la parada. La tensión y duración del freno se preajustan en los *parámetros 132 Tensión de freno de CC y 126 Tiempo de frenado CC*.

AVISO!

En el *parámetro 504 Freno de CC*, se elige la manera en que el bit 02 se direcciona con la correspondiente función en una entrada digital.

Bit 03: Paro por inercia

El bit 03 = «0» hace que el convertidor de frecuencia libere el motor inmediatamente (se apagan los transistores de salida), por lo que este marcha por inercia hasta detenerse por completo.

Bit 03 = «1» hace que el convertidor de frecuencia arranque el motor si se cumplen las demás condiciones de arranque.

AVISO!

En el *parámetro 502 Paro por inercia*, se elige la manera en que el bit 03 se direcciona con la correspondiente función en una entrada digital.

Bit 04: Parada rápida

El bit 04 = «0» causa una parada en la que la velocidad del motor se reduce mediante el *parámetro 212 Tiempo de rampa de deceleración de parada rápida*.

Bit 05: Mantener frecuencia de salida

El bit 05 = «0» hace que se mantenga la frecuencia de salida actual (en Hz). La frecuencia de salida mantenida solo puede cambiarse ahora por medio de las entradas digitales programadas para *Aceleración y Deceleración*.

AVISO!

Si se ha activado *Mantener salida*, el convertidor de frecuencia no se puede parar mediante el bit 06 *Arranque* ni con una entrada digital. El convertidor de frecuencia solo se podrá parar por medio de lo siguiente:

- Bit 03: Paro por inercia
- Bit 02: Frenado de CC
- Entrada digital programada en *Frenado de CC, Paro por inercia o Reinicio y paro por inercia*

Bit 06: Parada / arranque de rampa

El bit 06 = «0» produce una parada en la que la velocidad del motor se reduce hasta que este se detiene mediante el parámetro de *rampa de deceleración* seleccionado.

El bit 06 = «1» hace que el convertidor de frecuencia arranque el motor si las demás condiciones de arranque se han cumplido.

AVISO!

En el **parámetro 505 Arranque**, se elige cómo el bit 06 Parada de rampa / arranque se direcciona con la correspondiente función en una entrada digital.

Bit 07: Reinicio

El bit 07 = «0» no da lugar a un reinicio.
 El bit 07 = «1» causa el reinicio de una desconexión.
 Reinicio se activa en el flanco de subida de la señal, es decir, cuando cambia de «0» lógico a «1» lógico.

Bit 08: Velocidad fija

El bit 08 = «1» hace que la frecuencia de salida se determine en el **parámetro 213 Frecuencia de velocidad fija**.

Bit 09: Selección de rampa 1/2

El bit 09 = "0" implica que la rampa 1 está activa (**parámetros 207 Tiempo de aceleración 1 / 208 Tiempo de deceleración 1**)
 El bit 09 = "1" implica que la rampa 2 está activa (**parámetros 209 Tiempo de aceleración 2 / 210 Tiempo de deceleración 2**)

Bit 10: Datos no válidos / Datos válidos

Se utiliza para comunicar al convertidor de frecuencia si debe utilizar o ignorar el código de control.
 El bit 10 = «0» hace que se ignore el código de control.
 El bit 10 = «1» hace que se utilice 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 utiliza en relación con la actualización o la lectura de parámetros.

Bit 11: Relé 01

Bit 11 = «0»: relé no activado.
 Bit 11 = «1»: relé 01 activado, siempre que se haya seleccionado [26] *Bit de código de control* en el **parámetro 323 Salida de relé 1-3**.

Bit 12: salida digital, terminal 46

Bit 12 = «0»: la salida digital no se ha activado.
 El bit 12="1" Salida digital se ha activado, siempre que [26] *Bit de código de control* se haya elegido en el **parámetro 341 Terminal de salida digital / de impulsos 46**.

Bit 13/14: Selección de Ajuste

Los bits 13 y 14 se utilizan para elegir entre los cuatro ajustes de menú, conforme a la **Tabla 4.13**.

Ajuste	Bit 14	Bit 13
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

Tabla 4.13 Bit 13/14

Esta función solo es posible si se ha seleccionado [5] *Varios ajustes* en el **parámetro 004 Ajuste activo**.

AVISO!

En el **parámetro 507 Selección de ajuste**, se define la manera en que los bits 13/14 se direccionan con la correspondiente función en las entradas digitales.

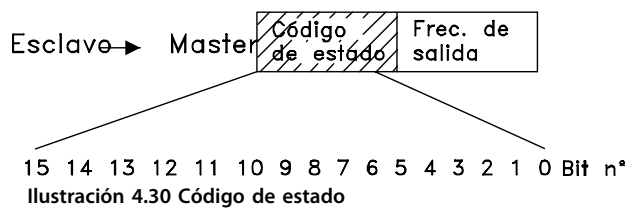
Bit 15: Cambio de sentido

El bit 15 = «0» hace que no haya cambio de sentido.
 El bit 15 = «1» hace que haya un cambio de sentido.

AVISO!

En el ajuste de fábrica, el cambio de sentido se ajusta en [0] *digital* en el **parámetro 506 Cambio de sentido**. El bit 15 solo origina el cambio de sentido cuando se ha seleccionado [1] *Comunicación serie*, [3] *O lógico* o [2] *Y lógico*.

4.7.7 Código de estado según el perfil FC



El código de estado se utiliza para comunicar al maestro (p. ej., un PC) el modo del esclavo (convertidor de frecuencia). Esclavo→Maestro.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Control listo
01		Convertidor de frecuencia listo
02	Paro por inercia	
03	Sin desconexión	Desconexión
04	Sin uso	
05	Sin uso	
06		Bloqueo por alarma
07	Sin advertencia	Advertencia
08	Velocidad≠ref.	Velocidad = ref.
09	Control local	Comunic. en serie
10	Fuera del rango de frecuencia	Límite de frecuencia OK
11		Motor en funcionamiento
12		
13		Adv. de tensión
14		Límite de intensidad
15		Adv. térmica

Tabla 4.14 Definición de bit de código de estado

Bit 00, control preparado

Bit 00=«1». El convertidor de frecuencia está listo para funcionar.

Bit 00=«0». El convertidor de frecuencia no está listo para funcionar.

Bit 01: Convertidor de frecuencia preparado

Bit 01=«1». El convertidor de frecuencia está listo para funcionar, pero hay un comando de funcionamiento por inercia activado mediante las entradas digitales o la comunicación serie.

Bit 02: Paro por inercia

Bit 02=«0». El convertidor de frecuencia ha soltado el motor.

Bit 02=«1». El convertidor de frecuencia puede arrancar el motor cuando se emita un comando de arranque.

Bit 03: Sin/con desconexión

El bit 03 = «0» significa que el convertidor de frecuencia no está en modo de fallo.

El bit 03 = «1» significa que el convertidor de frecuencia se ha desconectado y necesita una señal de reinicio para que se restablezca el funcionamiento.

Bit 04: Sin uso

El bit 04 no se utiliza en el código de estado.

Bit 05: Sin uso

El bit 05 no se utiliza en el código de estado.

Bit 06: Bloqueo por alarma

El bit 06 = «0» significa que el convertidor de frecuencia no está bloqueado por alarma.

El bit 06 = «1» significa que el convertidor de frecuencia está bloqueado por alarma y no puede reiniciarse hasta que se corte la alimentación de red. La desconexión puede reiniciarse con energía de control externa de 24 V o tras conectarse de nuevo la alimentación.

Bit 07: Sin advertencia / advertencia

El bit 07 = «0» significa que no hay advertencias.

Bit 07 = «1» significa que se ha producido una advertencia.

Bit 08: Velocidad \neq ref./velocidad = ref.

El bit 08 = «0» significa que el motor está funcionando, pero la velocidad actual es distinta de la referencia interna de velocidad. Por ejemplo, esto puede ocurrir mientras la velocidad se acelera o decelera durante el arranque / la parada.

El bit 08 = «1» significa que la velocidad actual del motor es la misma que la referencia interna de velocidad.

Bit 09: Funcionamiento local / control de comunicación serie

El bit 09 = «0» significa que la tecla [STOP/RESET] se ha activado en la unidad de control o que se ha seleccionado [1] *Control local* en el *parámetro 002 Funcionamiento local/remoto*. No es posible controlar el convertidor de frecuencia mediante la comunicación serie.

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

Bit 10: Fuera del rango de frecuencia

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

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

Bit 11: En funcionamiento/parado

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

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

Bit 13: Advertencia de tensión alta / baja

El bit 13 = «0» significa que no hay advertencias de tensión.

El bit 13 = «1» significa que la tensión de CC en el circuito intermedio del convertidor de frecuencia es demasiado baja o alta.

Bit 14: Límite de intensidad

El Bit 14 = «0» significa que la intensidad de salida es menor que el valor del *parámetro 221 Límite de intensidad $I_{LIM.}$* .

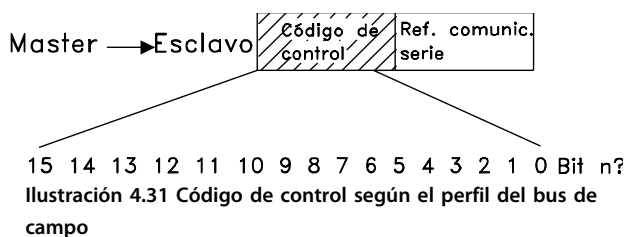
El Bit 14 = «1» significa que la intensidad de salida es mayor que el valor del *parámetro 221 Límite de intensidad $I_{LIM.}$* y que el convertidor de frecuencia se desconectará después de un tiempo ajustado.

Bit 15: Advertencia térmica

El bit 15 = «0» significa que no hay una advertencia térmica.

El bit 15 = «1» significa que el límite de temperatura se ha sobrepasado en el motor, en el convertidor de frecuencia o en un termistor que está conectado a una entrada digital.

4.7.8 Código de control según el perfil de bus de campo



Para seleccionar Profidrive en el código de control, el parámetro 512 Perfil de telegrama debe ajustarse en [0] Profidrive.

El código de control se utiliza para enviar comandos de un maestro (p. ej., un PC) a un esclavo (convertidor de frecuencia). MaestroEsclavo.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	DESACTIVADO 1	ACTIVADO 1
01	DESACTIVADO 2	ACTIVADO 2
02	DESACTIVADO 3	ACTIVADO 3
03	Paro por inercia	
04	Parada rápida	
05	Mantener frec. de sal.	
06	Parada de rampa	Arranque
07		Reinicio
08		Velocidad fija de bus 1
09		Velocidad fija de bus 2
10	Datos no válidos	Datos válidos
11		Eganche abajo
12		Eganche arriba
13	Seleccionar ajuste (bit menos significativo [lsb])	
14	Seleccionar ajuste (bit más significativo [msb])	
15		Cambio sentido

Tabla 4.15 Definición de bit

Bit 00-01-02, DESACTIVADO 1-2-3 / ACTIVADO 1-2-3:

Bit 00-01-02 = «0» causa una parada de rampa que utiliza el tiempo de rampa de los parámetros 207 / 208 o 209 / 210.

Si se selecciona Relé 123 en el parámetro 323 Salida de relé, el relé de salida se activa cuando la frecuencia de salida es de 0 Hz.

Bit 00-01-02 = «1» significa que el convertidor de frecuencia puede arrancar el motor si se cumplen las demás condiciones de arranque.

Bit 03: Paro por inercia

Consulte la descripción en el capítulo 4.7.6 Código de control según el protocolo FC.

Bit 04: Parada rápida

Consulte la descripción en el capítulo 4.7.6 Código de control según el protocolo FC.

Bit 05: Mantener frecuencia de salida

Consulte la descripción en el capítulo 4.7.6 Código de control según el protocolo FC.

Bit 06: Parada / arranque de rampa

Consulte la descripción en el capítulo 4.7.6 Código de control según el protocolo FC.

Bit 07: Reinicio

Consulte la descripción en el capítulo 4.7.6 Código de control según el protocolo FC.

Bit 08: Velocidad fija 1

El bit 08 = «1» significa que la frecuencia de salida está determinada por el parámetro 509 Velocidad fija de bus 1.

Bit 09: Velocidad fija 2

El bit 09 = «1» significa que la frecuencia de salida está determinada por el parámetro 510 Velocidad fija 2.

Bit 10: Datos no válidos / Datos válidos

Consulte la descripción en el capítulo 4.7.6 Código de control según el protocolo FC.

Bit 11: Eganche abajo

Se utiliza para reducir la referencia de velocidad según el valor ajustado en el parámetro 219 Valor de enganche/arriba-abajo.

El bit 11 = «0» no causa ningún cambio en la referencia. El bit 11 = «1» significa que la referencia se reduce.

Bit 12: Eganche arriba

Se utiliza para incrementar la referencia de velocidad según el valor del parámetro 219 Valor de enganche/arriba-abajo.

El bit 12 = «0» no causa ningún cambio en la referencia. El bit 12 = «1» significa que se incrementa la referencia.

Si tanto Eganche abajo como Eganche arriba están activados (bits 11 y 12 = «1»), el enganche abajo tiene prioridad, por lo que la referencia de velocidad se reduce.

Bit 13/14: Selección de Ajuste

Consulte la descripción en el capítulo 4.7.6 Código de control según el protocolo FC.

Bit 15: Cambio de sentido

Consulte la descripción en el capítulo 4.7.6 Código de control según el protocolo FC.

4.7.9 Código de estado según el protocolo Profidrive

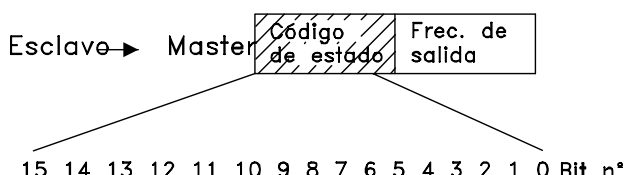


Ilustración 4.32 Código de estado según el protocolo Profidrive

4

El código de estado se utiliza para comunicar al maestro (p. ej., un PC) el modo del esclavo (convertidor de frecuencia). EsclavoMaestro.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Control listo
01		Convertidor de frecuencia listo
02	Paro por inercia	
03	Sin desconexión	Desconexión
04	ACTIVADO 2	DESACTIVADO 2
05	ACTIVADO 3	DESACTIVADO 3
06	Arranque activado	Arranque desactivado
07		Advertencia
08	Ref. de velocidad	Velocidad = ref.
09	Control local	Comunic. en serie
10	Fuera del rango de frecuencia	Límite de frecuencia OK
11		Motor en funcionamiento
12		
13		Adv. de tensión
14		Límite de intensidad
15		Adv. térmica

Tabla 4.16 Definición de bit

Bit 00, Control no listo / listo

El bit 00 = «0» significa que los bits 00, 01 o 02 del código de control son «0» (OFF 1, OFF 2 u OFF 3) o que el convertidor de frecuencia no está listo para funcionar. El bit 00 = «1» significa que el convertidor de frecuencia está listo para funcionar.

Bit 01: Convertidor de frecuencia preparado

Consulte la descripción en el capítulo 4.7.7 Código de estado según el perfil FC.

Bit 02: Paro por inercia

El bit 02 = «0» significa que los bits 00, 02 o 03 del código de control son «0» (OFF 1, OFF 3 o paro por inercia). El bit 02 = «1» significa que los bits 00, 01, 02 y 03 del código de control son «1» y que el convertidor de frecuencia no se ha desconectado.

Bit 03: Sin/con desconexión

Consulte la descripción en el capítulo 4.7.7 Código de estado según el perfil FC.

Bit 04, ENCENDIDO 2 / APAGADO 2

El bit 04 = «0» significa que el bit 01 del código de control = «1». El bit 04 = «1» significa que el bit 01 del código de control = «0».

Bit 05, ENCENDIDO 3 / APAGADO 3

El bit 05 = «0» significa que el bit 02 del código de control = «1». El bit 05 = «1» significa que el bit 02 del código de control = «0».

Bit 06, Arranque activado / desactivado

Bit 06 = «1» después de reiniciar una desconexión, después de activar OFF 2 u OFF 3 o después de la conexión de la red de alimentación. Arranque desactivado se reinicia ajustando el bit 00 del código de control en «0» y los bits 01, 02 y 10 en «1».

Bit 07: Advertencia

Consulte la descripción en el capítulo 4.7.7 Código de estado según el perfil FC.

Bit 08: Velocidad

Consulte la descripción en el capítulo 4.7.7 Código de estado según el perfil FC.

Bit 09: Sin advertencia / advertencia

Consulte la descripción en el capítulo 4.7.7 Código de estado según el perfil FC.

Bit 10: Ref. de velocidad / velocidad = ref.:

Consulte la descripción en el capítulo 4.7.7 Código de estado según el perfil FC.

Bit 11: En funcionamiento/parado

Consulte la descripción en el capítulo 4.7.7 Código de estado según el perfil FC.

Bit 13: Advertencia de tensión alta / baja

Consulte la descripción en el capítulo 4.7.7 Código de estado según el perfil FC.

Bit 14: Límite de intensidad

Consulte la descripción en el capítulo 4.7.7 Código de estado según el perfil FC.

Bit 15: Advertencia térmica

Consulte la descripción en el capítulo 4.7.7 Código de estado según el perfil FC.

4.7.10 Referencia de comunicación serie

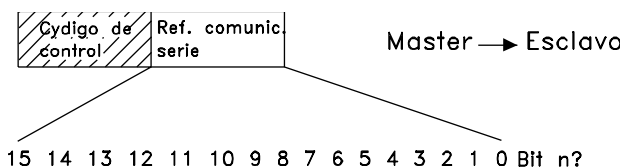


Ilustración 4.33 Referencia de comunicación serie

La referencia de comunicación serie se transfiere al convertidor de frecuencia como un código de 16 bits. El valor se transfiere en números enteros de 0 a ±32 767 (±200 %).

16 384 (4000 hex) corresponde al 100 %.

La referencia de comunicación serie tiene el siguiente formato: 0-16 384 (4000 Hex) ≅ 0-100 % (Parámetro 204 Ref. mínima.-Parámetro 205 Ref. máxima.).

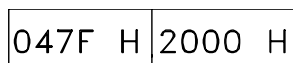
Es posible cambiar el sentido de giro mediante la referencia en serie. Esto se hace convirtiendo el valor de referencia binario en un valor complementario de «2». Consulte el ejemplo.

Ejemplo: código de control y referencia de comunicación serie:

El convertidor de frecuencia debe recibir un comando de arranque y la referencia se debe ajustar en el 50 % (2000 hex) del intervalo de referencias.

Código de control = 047F hexadecimal ⇒ Comando de arranque.

Referencia = 2000 hex ⇒ 50 % de referencia.



Código de Referencia control

Ilustración 4.34 Código de control y referencia

El convertidor de frecuencia debe recibir un comando de arranque y la referencia se debe ajustar en el -50 % (-2000 hex) del intervalo de referencias.

El valor de referencia primero se convierte a un complementario de 1 y después, con una suma binaria de 1, se obtiene el complementario de 2:

2000 hex	0010 0000 0000 0000
Complemento de 1	1101 1111 1111 1111
	+ 1
Complemento de 2	1110 0000 0000 0000

Tabla 4.17 Valor de referencia

Código de control = 047F hexadecimal ⇒ Comando de arranque.

Referencia = E000 hex ⇒ -50 % de referencia.



Código de Referencia control

Ilustración 4.35 Código de control resultante y referencia

4.7.11 Frecuencia de salida actual

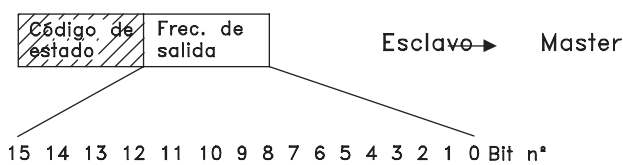


Ilustración 4.36 Frecuencia de salida actual

El valor de la frecuencia de salida actual del convertidor de frecuencia se transfiere en forma de un código de 16 bits. El valor se transfiere en forma de números enteros de 0 a ±32 767 (±200 %).

16 384 (4000 hex) corresponde al 100 %.

La frecuencia de salida tiene el siguiente formato: 0-16 384 (4000 Hex) ≅ 0-100 % (Parámetro 201 Límite inferior de frecuencia de salida-Parámetro 202 Límite superior de frecuencia de salida).

Ejemplo: código de estado y frecuencia de salida actual:

El maestro recibe un mensaje de estado del convertidor de frecuencia indicando que la frecuencia de salida actual es el 50 % del rango de frecuencia de salida.

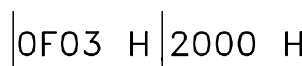
Parámetro 201 Límite inferior de frecuencia de salida = 0 Hz

Parámetro 202 Límite superior de frecuencia de salida =

50 Hz

Código de estado = 0F03 hex

Frecuencia de salida = 2000 hexadecimal ⇒ 50 % del rango de frecuencia correspondiente a 25 Hz.



Código de Frec. de estado salida

Ilustración 4.37 Código de estado y Frecuencia de salida

4.8 Parámetros de comunicación serie

500 Dirección

Valor:

- Parámetro 500 Protocolo = Protocolo FC [0]
0-247 * 1
- Parámetro 500 Protocolo = Metasys N2 [1]
1-255 * 1
- Parámetro 500 Protocolo = MODBUS RTU [3]
1-247 * 1

Función:

Este parámetro permite asignar una dirección en una red de comunicación serie a cada convertidor de frecuencia.

Descripción de opciones:

Asigne una dirección única a cada convertidor de frecuencia.
Si el número de unidades conectadas (convertidores de frecuencia + maestro) es mayor de 31, utilice un repetidor. El parámetro 500 Dirección no se puede seleccionar mediante la comunicación serie, sino que debe ajustarse a través de 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 sirve para programar la velocidad a la que se transmiten los datos mediante el puerto serie. La velocidad en baudios se define como el número de bits transmitidos por segundo.

Descripción de opciones:

La velocidad de transmisión del convertidor de frecuencia se debe ajustar en un valor que corresponda a la velocidad de transmisión del maestro.
El parámetro 501 Velocidad en baudios no se puede seleccionar mediante el puerto serie, sino que debe preajustarse a través de la unidad en funcionamiento.

502 Paro por inercia

Valor:

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

Función:

Los parámetros 502-508 permiten elegir si se controla el convertidor de frecuencia ajustable mediante las entradas digitales o mediante el puerto en serie.

Si se selecciona [1] Puerto en serie, el comando correspondiente solo se puede activar si se transmite mediante el puerto en serie.

En el caso de [2] «Y» lógico, la función debe activarse, además, mediante una de las entradas digitales.

Descripción de opciones:

La Tabla 4.18, la Tabla 4.19, la Tabla 4.20 y la Tabla 4.21 muestran cuándo el motor está en funcionamiento o en funcionamiento por inercia y cuándo se selecciona cada una de las siguientes opciones:

- [0] Entrada digital
- [1] Puerto en serie
- [2] Y lógico u [3] O lógico

Entrada dig.	Puerto serie	Función
0	0	Funcionamiento por inercia
0	1	Funcionamiento por inercia
1	0	Motor en funcionamiento
1	1	Motor en funcionamiento

Tabla 4.18 Descripción de la función de [0] Entrada digital

Entrada dig.	Puerto serie	Función
0	0	Funcionamiento por inercia
0	1	Motor en funcionamiento
1	0	Funcionamiento por inercia
1	1	Motor en funcionamiento

Tabla 4.19 Descripción de la función de [1] Puerto serie

Entrada dig.	Puerto serie	Función
0	0	Funcionamiento por inercia
0	1	Motor en funcionamiento
1	0	Motor en funcionamiento
1	1	Motor en funcionamiento

Tabla 4.20 Descripción de la función de [2] Y lógico

Entrada dig.	Puerto serie	Función
0	0	Funcionamiento por inercia
0	1	Funcionamiento por inercia
1	0	Funcionamiento por inercia
1	1	Motor en funcionamiento

Tabla 4.21 Descripción de la función de [3] O lógico

AVISO!

Paro por inercia y el bit 03 en el código de control están activados en «0» lógico.

503 Parada rápida

Valor:

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

Función:

Consulte la descripción de función del parámetro 502 Paro por inercia.

Descripción de opciones:

En la Tabla 4.22, la Tabla 4.23, la Tabla 4.24 y la Tabla 4.25 se describe cuándo el motor está en funcionamiento y cuándo está en el modo de parada rápida al seleccionar cada una de las siguientes opciones:

- [0] Entrada digital
- [1] Puerto en serie
- [2] Y lógico u [3] O lógico

Entrada dig.	Puerto en serie	Función
0	0	Parada rápida
0	1	Parada rápida
1	0	Motor en funcionamiento
1	1	Motor en funcionamiento

Tabla 4.22 Descripción de la función de [0] Entrada digital

Entrada dig.	Puerto en serie	Función
0	0	Parada rápida
0	1	Motor en funcionamiento
1	0	Parada rápida
1	1	Motor en funcionamiento

Tabla 4.23 Descripción de la función de [1] Puerto serie

Entrada dig.	Puerto en serie	Función
0	0	Parada rápida
0	1	Motor en funcionamiento
1	0	Motor en funcionamiento
1	1	Motor en funcionamiento

Tabla 4.24 Descripción de la función de [2] Y lógico

Entrada dig.	Puerto en serie	Función
0	0	Parada rápida
0	1	Parada rápida
1	0	Parada rápida
1	1	Motor en funcionamiento

Tabla 4.25 Descripción de la función de [3] O lógico

AVISO!

Parada rápida inversa y el bit 04 del código de control están activados en «0» lógico.

504 Freno de CC	
Valor:	
Entrada digital (ENTRADA DIGITAL)	[0]
Puerto en serie (PUERTO EN SERIE)	[1]
«Y» lógico («Y» LÓGICO)	[2]
* «O» lógico («O» LÓGICO)	[3]

Función:

Consulte la descripción de función del *parámetro 502 Paro por inercia*.

Descripción de opciones:

En la *Tabla 4.26*, la *Tabla 4.27*, la *Tabla 4.28* y la *Tabla 4.29* se describe cuándo funciona el motor y se activa el frenado de CC al seleccionar cada una de las siguientes opciones:

- [0] *Entrada digital*
- [1] *Puerto en serie*
- [2] *Y lógico* u [3] *O lógico*

Entrada dig.	Puerto serie	Función
0	0	Frenado de CC
0	1	Frenado de CC
1	0	Motor en funcionamiento
1	1	Motor en funcionamiento

Tabla 4.26 Descripción de la función de [0] *Entrada digital*

Entrada dig.	Puerto serie	Función
0	0	Frenado de CC
0	1	Motor en funcionamiento
1	0	Frenado de CC
1	1	Motor en funcionamiento

Tabla 4.27 Descripción de la función de [1] *Puerto serie*

Entrada dig.	Puerto serie	Función
0	0	Frenado de CC
0	1	Motor en funcionamiento
1	0	Motor en funcionamiento
1	1	Motor en funcionamiento

Tabla 4.28 Descripción de la función de [2] *Y lógico*

Entrada dig.	Puerto serie	Función
0	0	Frenado de CC
0	1	Frenado de CC
1	0	Frenado de CC
1	1	Motor en funcionamiento

Tabla 4.29 Descripción de la función de [3] *O lógico***AVISO!**

Parada por freno de CC y el bit 02 del código de control están activados en «0» lógico.

505 Arranque	
Valor:	
Entrada digital (ENTRADA DIGITAL)	[0]
Puerto en serie (PUERTO EN SERIE)	[1]
«Y» lógico («Y» LÓGICO)	[2]
* «O» lógico («O» LÓGICO)	[3]

Función:

Consulte la descripción de función del *parámetro 502 Paro por inercia*.

Descripción de opciones:

En la *Tabla 4.30*, la *Tabla 4.31*, la *Tabla 4.32* y la *Tabla 4.33* se describe cuándo se ha parado el motor y cuándo el convertidor de frecuencia tiene un comando de arranque al seleccionar cada una de las siguientes opciones:

- [0] *Entrada digital*,
- [1] *Puerto en serie*,
- [2] *Y lógico* o [3] *O lógico*.

Entrada dig.	Puerto serie	Función
0	0	Parada
0	1	Parada
1	0	Arranque
1	1	Arranque

Tabla 4.30 Descripción de la función de [0] *Entrada digital*

Entrada dig.	Puerto serie	Función
0	0	Parada
0	1	Arranque
1	0	Parada
1	1	Arranque

Tabla 4.31 Descripción de la función de [1] *Puerto serie*

Entrada dig.	Puerto serie	Función
0	0	Parada
0	1	Parada
1	0	Parada
1	1	Arranque

Tabla 4.32 Descripción de la función de [2] Y lógico

Entrada dig.	Puerto serie	Función
0	0	Parada
0	1	Arranque
1	0	Arranque
1	1	Arranque

Tabla 4.33 Descripción de la función de [3] O lógico

506 Cambio sentido	
Valor:	
Entrada digital (ENTRADA DIGITAL)	[0]
Puerto en serie (PUERTO EN SERIE)	[1]
«Y» lógico («Y» LÓGICO)	[2]
* «O» lógico («O» LÓGICO)	[3]

Función:

Consulte la descripción de función del *parámetro 502 Paro por inercia*.

Descripción de opciones:

En la *Tabla 4.34*, la *Tabla 4.35*, la *Tabla 4.36* y la *Tabla 4.37* se describe cuándo el motor funciona en sentido horario y viceversa al seleccionar cada una de las siguientes opciones:

- [0] *Entrada digital*,
- [1] *Puerto en serie*,
- [2] *Y lógico* o [3] *O lógico*.

Entrada dig.	Puerto serie	Función
0	0	En sentido horario
0	1	En sentido horario
1	0	En sentido antihorario
1	1	En sentido antihorario

Tabla 4.34 Descripción de la función de [0] *Entrada digital*

Entrada dig.	Puerto serie	Función
0	0	En sentido horario
0	1	En sentido antihorario
1	0	En sentido horario
1	1	En sentido antihorario

Tabla 4.35 Descripción de la función de [1] *Puerto serie*

Entrada dig.	Puerto serie	Función
0	0	En sentido horario
0	1	En sentido horario
1	0	En sentido horario
1	1	En sentido antihorario

Tabla 4.36 Descripción de la función de [2] Y lógico

Entrada dig.	Puerto serie	Función
0	0	En sentido horario
0	1	En sentido antihorario
1	0	En sentido antihorario
1	1	En sentido antihorario

Tabla 4.37 Descripción de la función de [3] O lógico

507 Selección de configuración	
Valor:	
Entrada digital (ENTRADA DIGITAL)	[0]
Comunicación serie (PUERTO EN SERIE)	[1]
«Y» lógico («Y» LÓGICO)	[2]
* «O» lógico («O» LÓGICO)	[3]

Función:

Consulte la descripción de función del *parámetro 502 Paro por inercia*.

Descripción de opciones:

En la *Tabla 4.38*, la *Tabla 4.39*, la *Tabla 4.40* y la *Tabla 4.41* se muestra el Ajuste (*parámetro 004 Activar ajuste*) que se selecciona para las siguientes opciones:

- [0] *Entrada digital*,
- [1] *Comunicación serie*,
- [2] *Y lógico* o [3] *O lógico*.

Ajuste de bit más significativo (msb)	Ajuste de bit menos significativo (lsb)	Función
0	0	Ajuste 1
0	1	Ajuste 2
1	0	Ajuste 3
1	1	Ajuste 4

Tabla 4.38 Descripción de la función de [0] *Entrada digital*

Ajuste de bit más significativo (msb)	Ajuste de bit menos significativo (lsb)	Función
0	0	Ajuste 1
0	1	Ajuste 2
1	0	Ajuste 3
1	1	Ajuste 4

Tabla 4.39 Descripción de la función de [1] *Comunicación serie*

Ajuste de bus de bit más significativo (msb)	Ajuste de bus de bit menos significativo (lsb)	Ajuste dig. de bit más significativo (msb)	Ajuste dig. de bit menos significativo (lsb)	N.º de ajuste
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	1
0	1	1	1	2
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	3
1	0	1	1	3
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

Tabla 4.40 Descripción de la función de [2] Y lógico

Ajuste de bus de bit más significativo (msb)	Ajuste de bus de bit menos significativo (lsb)	Ajuste dig. de bit más significativo (msb)	Ajuste dig. de bit menos significativo (lsb)	N.º de ajuste
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	2
0	1	0	1	2
0	1	1	0	4
0	1	1	1	4
1	0	0	0	3
1	0	0	1	4
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	4
1	1	0	1	4
1	1	1	0	4
1	1	1	1	4

Tabla 4.41 Descripción de la función de [3] O lógico

508 Selección de ref. interna

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

Función:
 Consulte la descripción de función del *parámetro 502 Paro por inercia*.

Descripción de opciones:
 Las referencias internas mediante la comunicación serie están activadas cuando el *parámetro 512 Perfil de telegrama* se ajusta en [1] Protocolo FC.

509 Velocidad fija 1 (FREC. VELOCIDAD FIJA BUS 1)

510 Velocidad fija de bus 2 (FREC. DE VELOC. FIJA DE BUS 2)

- Valor:**
 0,0: Parámetro 202 Frecuencia de salida máxima * 10,0 Hz

Función:
 Si el *parámetro 512 Perfil de telegrama* muestra la selección [0] Profidrive, se pueden elegir dos velocidades fijas (velocidad fija 1 o velocidad fija 2) mediante el puerto en serie.

La función es la misma que la del *parámetro 213 Frecuencia de velocidad fija*.

Descripción de opciones:
 La frecuencia de velocidad fija f_{JOG} puede seleccionarse entre 0 Hz y $f_{MÁX.}$.

512 Perfil de telegrama

- Valor:**
- Profidrive (Profidrive) [0]
 - * Protocolo FC (Protocolo FC) [1]

Función:
 Se puede elegir entre dos perfiles distintos de código de control.

Descripción de opciones:
 Seleccione el perfil de código de control que desee. Consulte el *capítulo 4.7 Comunicación serie* para más información sobre estos perfiles de código de control.

513 Intervalo de tiempo de bus**Valor:**

1-99 s * 1 s

Función:

Predetermine el tiempo máximo que debe transcurrir entre la recepción de dos telegramas consecutivos. Si se sobrepasa este tiempo, se presupone que se ha detenido la comunicación serie y se produce la acción que se haya ajustado en el *parámetro 514 Función de intervalo de tiempo de bus*.

Descripción de opciones:

Predetermine el tiempo requerido.

514 Función de intervalo de tiempo de bus**Valor:**

- * Desactivado (desactivado) [0]
- Mantener frecuencia de 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:

Seleccione la reacción deseada del convertidor de frecuencia cuando el tiempo ajustado en el *parámetro 513 Intervalo de tiempo de bus* se haya sobrepasado. Si se activan las opciones de [1] a [5], se desactiva la salida de relé.

Descripción de opciones:

La frecuencia de salida del convertidor de frecuencia puede:

- mantenerse en su valor actual,
- detener el motor,
- mantenerse en el *parámetro 213 Frecuencia de velocidad fija*,
- mantenerse en el *parámetro 202 Frecuencia de salida máxima, $f_{MÁX.}$* o
- parar y activar una desconexión.

515-544 Lectura de datos

N.º parámetro	Descripción	Texto de display	Unidad	Intervalo actualizac.
515	Referencia res.	(% DE REFERENCIA)	%	
516	Referencia res. [unidad]	(REFERENCIA [UNIDAD])	Hz, RPM	
517	Realimentación [Unidad]	(REALIMENTACIÓN [UNIDAD])	Par. 416	
518	Frecuencia	(FRECUENCIA)	Hz	
519	Frecuencia x escala	(FRECUENCIA x ESCALA)	Hz	
520	Intensidad del motor	(INTENSIDAD DEL MOTOR)	Amperio	
521	Par	(PAR)	%	
522	Power[kW]	(POTENCIA [kW])	kW	
523	Potencia [CV]	(POTENCIA [CV])	CV	
524	Tensión del motor	(TENSIÓN DEL MOTOR)	V	
525	Tensión de enlace de CC	(TENSIÓN DE CC)	V	
526	Carga térmica del motor	(CARGA TÉRMICA DEL MOTOR)	%	
527	Carga térmica del inversor	(CARGA TÉRMICA DEL INV.)	%	
528	Entrada digital	(ENTRADA DIGITAL)	Bin	
529	Term. 53, entrada analógica	(ENTRADA ANALÓGICA 53)	V	
531	Term. 60, entrada analógica	(ENTRADA ANALÓGICA 60)	mA	
532	Referencia de pulsos	(REFERENCIA DE PULSOS)	Hz	
533	Ref. externa	(% REF. EXT.)	%	
534	Código de estado, hex.	(CÓDIGO DE ESTADO)	Hex	
535	Realimentación de bus 1	(REALIMENTACIÓN DE BUS 1)	Hex	
537	temperatura del inversor	(TEMP. DEL INVERSOR)	°C	
538	Código de alarma	(CÓDIGO DE ALARMA)	Hex	
539	Código de control	(CÓDIGO DE CONTROL)	Hex	
540	Código de advertencia	(CÓDIGO DE ADV.)	Hex	
541	Código de estado ampliado	(CÓDIGO DE ESTADO)	Hex	
544	Recuento de impulsos	(RECUENTO DE IMPULSOS)		

Función:

Estos parámetros se pueden leer mediante el puerto de comunicación en serie y el display LCP. Consulte además los *parámetros 009-012 Lectura de display*.

Descripción de opciones:

Parámetro 515 Referencia resultante %:

Ofrece la referencia resultante como porcentaje en el rango comprendido entre la Referencia mínima, Ref._{MÍN.} y la Referencia máxima, Ref._{MÁX.}. Consulte además *Utilización de referencias*.

Parámetro 516 Referencia resultante [unidad]:

Ofrece la referencia resultante en Hz en lazo abierto (*parámetro 100*). En un lazo cerrado, la unidad de referencia se selecciona en el *parámetro 416 Unidades de proceso*.

Parámetro 517 Realimentación [unidad]:

Ofrece el valor de realimentación resultante utilizando la unidad o escalado seleccionados en el *parámetro 414 Realimentación mínima*, el *parámetro 415 Realimentación máxima* y el *parámetro 416 Unidades de proceso*. Consulte el *capítulo 4.3.1 Manejo de referencias* para ver más detalles.

Parámetro 518 Frecuencia [Hz]:

Ofrece la frecuencia de salida del convertidor de frecuencia ajustable.

Parámetro 519 Frecuencia x escalado [-]:

Corresponde a la frecuencia de salida actual f_M multiplicada por el factor ajustado en el *parámetro 008 Escalado del display de la frecuencia de salida*.

Parámetro 520 Intensidad del motor [A]:

Da la corriente de fase del motor medida como valor efectivo.

Parámetro 521 Par [Nm]:

Da la carga actual del motor en relación con el par nominal del mismo.

Parámetro 522 Potencia [kW]:

Da la potencia actual absorbida por el motor en kW.

Parámetro 523 Potencia [CV]:

Da la potencia actual absorbida por el motor en CV.

Parámetro 524 Tensión del motor:

Da la tensión suministrada por el motor.

Parámetro 525 Tensión del enlace de CC:

Ofrece la tensión del circuito intermedio del convertidor de frecuencia ajustable.

Parámetro 526 Carga térmica, motor [%]:

Da la carga térmica calculada / estimada del motor. El 100 % es el límite de corte. Consulte además el *parámetro 128 Protección térmica del motor*.

Parámetro 527 Carga térmica INV [%]:

Ofrece la carga térmica calculada / estimada del convertidor de frecuencia ajustable. El 100 % es el límite de fuera de servicio.

Parámetro 528 Entrada Digital:

Da el estado de señal de las 5 entradas digitales (18, 19, 27, 29 y 33). La entrada 18 corresponde al bit del extremo izquierdo. «0» = sin señal, «1» = señal conectada.

Parámetro 529 Terminal 53, entrada analógica [V]:

Da el valor de tensión para la señal en el terminal 53.

Parámetro 531 Terminal 60, entrada analógica [mA]:

Da el valor actual de la señal en el terminal 60.

Parámetro 532 Referencia de pulsos [Hz]:

Da una frecuencia de pulsos en Hz conectada al terminal 33.

Parámetro 533 Referencia externa:

Proporciona la suma de referencias externas como un valor porcentual (la suma de la comunicación serie / analógica / de impulso) dentro del rango comprendido entre Referencia mínima, Ref.MÍN. y Referencia máxima, Ref.MÁX..

Parámetro 534 Código de estado:

Da el código de estado actual del convertidor de frecuencia ajustable en el sistema hexadecimal. Consulte el *capítulo 4.7 Comunicación serie* para ver más detalles.

Parámetro 535 Realimentación de bus 1:

Permite escribir el valor de realimentación de bus que se considerará en el procesamiento de la realimentación.

Parámetro 537 Temperatura del inversor:

Proporciona la temperatura actual del inversor en el convertidor de frecuencia ajustable. El límite de desconexión es 90-100 °C y el límite de conexión es 70 ±5 °C.

Parámetro 538 Código de alarma:

Muestra la alarma activa del convertidor de frecuencia ajustable en código hexadecimal. Consulte el *capítulo 5.2.3 Códigos de advertencia, códigos de estado ampliados y códigos de alarma* para ver más detalles.

Parámetro 539 Código de Control:

Ofrece el código de control actual del convertidor de frecuencia ajustable en el sistema hexadecimal. Consulte el *capítulo 4.7 Comunicación serie* para ver más detalles.

Parámetro 540 Código de advertencia:

Indica en el sistema hexadecimal si hay una advertencia en el convertidor de frecuencia ajustable. Consulte el *capítulo 5.2.3 Códigos de advertencia, códigos de estado ampliados y códigos de alarma* para ver más detalles.

Parámetro 541 Código de estado ampliado:

Indica si hay una advertencia en el convertidor de frecuencia ajustable, en código hexadecimal. Consulte el *capítulo 5.2.3 Códigos de advertencia, códigos de estado ampliados y códigos de alarma* para ver más detalles.

Parámetro 544 Recuento de impulsos:

Este parámetro se puede leer mediante el display LCP (parámetros 009-012). Si está activada la parada del contador, utilice este parámetro, con o sin reinicio, para leer el número de impulsos registrado por el dispositivo. La frecuencia máxima es 67,6 kHz y la mínima, 5 Hz. El contador se reinicia al reiniciar la parada del contador.

AVISO!

Los parámetros 515-541 solo se pueden leer mediante la unidad de control LCP.

560 Tiempo de liberación de anulación N2**Valor:**

1-65 534 (OFF) s

* DESACTIVADO

Función:

En este parámetro, se ajusta el tiempo máximo que debe transcurrir entre la recepción de dos telegramas N2 consecutivos. Si se sobrepasa este tiempo, se presupone que se ha parado la comunicación serie y que todos los puntos del mapa de puntos N2 que se han anulado se liberan en el orden siguiente:

1. Liberación de salidas analógicas desde la dirección de punto (NPA) de 0 a 255.
2. Liberación de salidas binarias desde la dirección de punto (NPA) de 0 a 255.
3. Liberación de puntos flotantes internos desde la dirección de punto (NPA) de 0 a 255.
4. Liberación de puntos enteros internos desde la dirección de punto (NPA) de 0 a 255.
5. Liberación de puntos de bytes internos desde la dirección de punto (NPA) de 0 a 255.

Descripción de opciones:

Ajuste el tiempo requerido.

561 Protocolo**Valor:**

- * Protocolo FC (PROTOCOLO FC) [0]
- Metasys N2 (METASYS N2) [1]
- Modbus RTU [2]

Función:

Seleccione entre los tres protocolos diferentes.

Descripción de opciones:

Seleccione el protocolo de código de control necesario. Para más información acerca del uso del Protocolo Metasys N2, consulte el *Manual de Metasys N2*. Para obtener más información acerca del uso del Modbus RTU, consulte el *Manual del Modbus RTU*.

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 convertidor de frecuencia para comunicarse adecuadamente con el controlador maestro. Ajuste la paridad (PAR, IMPAR o SIN PARIDAD) de forma que coincida con la del controlador maestro.

Descripción de opciones:

Seleccione la paridad que coincida con el ajuste del controlador maestro de Modbus. La paridad par o impar se utiliza en ocasiones para permitir la comprobación de errores de un código transmitido. Puesto que el Modbus RTU utiliza el más eficiente método CRC (comprobación cíclica de redundancia) para la comprobación de errores, la comprobación de paridad apenas se utiliza en las redes Modbus RTU.

571 Tiempo límite de comunicaciones Modbus**Valor:**

10 ms-2000 ms * 100 ms

Función:

Este parámetro determina el tiempo máximo durante el que espera el Modbus RTU del convertidor de frecuencia entre caracteres enviados por el controlador maestro. Cuando finalice este tiempo, la interfaz Modbus RTU del convertidor de frecuencia asume 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 es válida, el convertidor de frecuencia ignorará el mensaje. Las retransmisiones de mensajes resultantes ralentizan las comunicaciones en la red.

Si este valor es demasiado largo, el convertidor de frecuencia espera más de lo necesario para determinar si el mensaje se ha completado. Esto retrasa la respuesta del convertidor de frecuencia al mensaje y provocará posiblemente que se termine el tiempo establecido en el controlador maestro. Las retransmisiones de mensajes resultantes ralentizan las comunicaciones en la red.

580-582 Parámetros definidos**Valor:**

Solo lectura

Función:

Los tres parámetros contienen una lista de todos los parámetros definidos en el convertidor de frecuencia. Es posible leer elementos individuales de la lista mediante el subíndice correspondiente. Los subíndices empiezan en 1 y siguen el orden de los números de parámetros.

Cada parámetro consta de hasta 116 elementos (números de parámetros).

La lista acaba cuando se devuelve 0 como número de parámetro.

4.9 Funciones técnicas

N.º de par.	Descripción	Texto de display	Unidad	Rango
600	Horas de funcionamiento	(HORAS DE FUNCIONAMIENTO)	Horas	0-130 000,0
601	Horas de funcionamiento	(HORAS DE FUNCIONAMIENTO)	Horas	0-130 000,0
602	Contador de kWh	(CONTADOR DE KWH)	kWh	Depende de la unidad
603	Número de arranques	(ARRANQUES)	Número de veces	0-9999
604	Número de sobretensiones	(SOBRETEMP.)	Número de veces	0-9999
605	Número de sobretensiones	(SOBRETENS.)	Número de veces	0-9999

Tabla 4.42 600-605 Datos de funcionamiento

Función:

Estos parámetros se pueden leer mediante el puerto de comunicación en serie y la unidad de control LCP.

Descripción de opciones:

Parámetro 600, horas de funcionamiento:

Indica el número de horas que ha estado en funcionamiento el convertidor de frecuencia. El valor se guarda cada hora y cuando hay un fallo de red. Este valor no puede reiniciarse.

Parámetro 601, horas de funcionamiento:

Indica el número de horas que ha funcionado el motor desde el último reinicio del *parámetro 619 Reinicio del contador de horas de funcionamiento*. El valor se guarda cada hora y cuando hay un fallo de red.

Parámetro 602, contador de kWh:

Indica la energía de salida del convertidor de frecuencia en kWh. El cálculo se basa en el promedio de kW en una hora. Este valor se puede reiniciar en el *parámetro 618 Reinicio del contador de kWh*.

Intervalo: 0- depende de la unidad.

Parámetro 603, número de arranques:

Indica el número de arranques del convertidor de frecuencia realizados con tensión de alimentación.

Parámetro 604, número de sobretensiones:

Indica el número de fallos por sobretensiones registrados en el disipador de calor del convertidor de frecuencia.

Parámetro 605, número de sobretensiones:

Indica el número de sobretensiones en la tensión del circuito intermedio del convertidor de frecuencia. Solo se cuenta cuando la Alarma 7 *Sobretensión* está activada.

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 fallo en que el número hace referencia a una tabla. Consulte el *capítulo 5.2.2 Mensajes de advertencia y alarma*.

616 Registro de fallos: Hora**Valor:**

[Índice 1-10] horas: 0-130 000,0

Función:

En este parámetro, es posible ver el número total de horas de funcionamiento en relación con las últimas 10 desconexiones.

Se indican 10 [1-10] valores de registro. El número de registro menor [1] contiene el valor de dato guardado más reciente, mientras que el número de registro mayor [10] contiene el valor de dato más antiguo.

Descripción de opciones:

Se lee como un solo valor.

617 Registro de fallos: valor**Valor:**

[Índice 1 - 10] Valor: 0-9999

Función:

En este parámetro, se puede ver el valor en que ha ocurrido una desconexión. La unidad de este valor depende de la alarma que está activada en el *parámetro 615 Registro de fallos: Código de fallo*.

Descripción de opciones:

Se lee como un solo valor.

618 Reinicio del contador de kWh**Valor:**

* Sin reinicio (NO REINICIAR) [0]
Reinicio (REINICIAR CONTADOR) [1]

Función:

Reiniciar el *parámetro 602 Contador de kWh a cero*.

Descripción de opciones:

Si se selecciona [1] *Reset*, presione la tecla [OK] para reiniciar en 0 el contador de kWh del convertidor de frecuencia. Este parámetro no se puede seleccionar mediante la comunicación serie.

AVISO!

Cuando se activa la tecla [OK], el contador se inicializa en cero.

619 RESET CONTADOR DE HORAS DE FUNCIONAMIENTO

Valor:

- * Sin reinicio (NO REINICIAR) [0]
- Reinicio (REINICIAR CONTADOR) [1]

Función:

Reinicio del parámetro 601 Horas de funcionamiento a cero.

Descripción de opciones:

Si se selecciona [1] *Reset*, presione la tecla [OK] para reiniciar el parámetro 601 Horas de funcionamiento del convertidor de frecuencia a 0 Horas de funcionamiento. Este parámetro no se puede seleccionar mediante la comunicación serie.

AVISO!

Al pulsar la tecla [OK], el parámetro se reinicia a cero.

620 Modo de funcionamiento

Valor:

- * Funcion. normal (FUNCIONAMIENTO NORMAL) [0]
- Prueba tarjeta ctrl (PRUEBA DE TARJETA DE CONTROL) [2]
- Inicialización (INICIALIZAR) [3]

Función:

Además del funcionamiento normal, este parámetro se puede utilizar para probar la tarjeta de control. También se pueden inicializar los parámetros de todos los ajustes en el ajuste de fábrica, a excepción de los parámetros 500 Dirección, 501 Velocidad en baudios, 600-605 Datos de funcionamiento y 615-617 Registro de fallos.

Descripción de opciones:

[0] *Funcionamiento normal* se utiliza para el funcionamiento normal del motor.

Seleccione [2] *Prueba de tarjeta de control* para comprobar las entradas analógicas / digitales, las salidas analógicas / digitales, las salidas de relé y las tensiones de 10 V y 24 V de la tarjeta de control.

La prueba se realiza de la siguiente manera:

Se conectan 27-29-33-46.

Se conectan 50-53.

Se conectan 42-60.

12: el terminal de relé 01 está conectado.

18: el terminal de relé 02 está conectado.

19: el terminal de relé 03 está conectado.

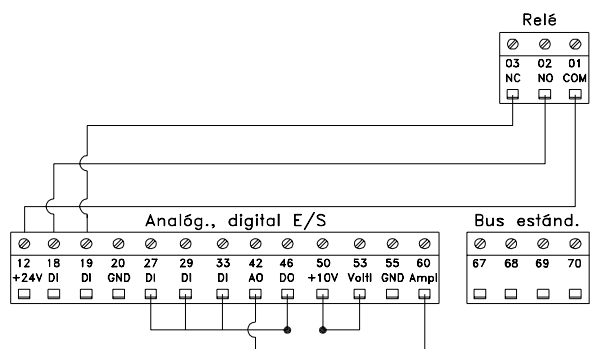


Ilustración 4.38 Prueba de tarjeta de control

Proceda de la siguiente manera para la prueba de la tarjeta de control:

1. Seleccione la prueba de la tarjeta de control.
2. Desconecte la tensión de red y espere hasta que la luz en el display se haya apagado.
3. Montaje de la tarjeta de control.
4. Conecte la tensión de red.
5. El convertidor de frecuencia comprueba automáticamente la tarjeta de control.

Si el convertidor de frecuencia muestra un código de fallo de 37-45, la prueba de la tarjeta de control ha fallado. Cambie la tarjeta de control para arrancar el convertidor de frecuencia.

Si el convertidor de frecuencia se pone en modo Display, la prueba ha sido correcta. Retire el conector de pruebas; el convertidor de frecuencia está listo para funcionar. El parámetro 620 *Modo de funcionamiento* se ajusta automáticamente en [0] *Funcionamiento normal*.

Seleccione [3] *Inicialización* para utilizar los ajustes de fábrica de la unidad.

Procedimiento de inicialización:

1. Seleccione [3] *Inicialización*.
2. Desconecte la tensión de red y espere hasta que la luz en el display se haya apagado.
3. Conecte la tensión de red.
4. Se realiza una inicialización en los parámetros de todos los ajustes, a excepción de los parámetros 500 Dirección, 501 Velocidad en baudios, 600-605 Datos de funcionamiento y 615-617 Registro de fallos.

AVISO!

La tarjeta de control es diferente en unidades DeviceNet. Consulte el manual de DeviceNet para obtener más información.

621-642 Datos de la placa de características

N.º de par.	Descripción Placa de características	Texto de display
621	Tipo de unidad	(TIPO DE CONVERTIDOR)
624	Versión de software	(VERSIÓN DE SOFTWARE)
625	n.º de identificación LCP	(VERSIÓN DEL LCP)
626	n.º de identificación de la base de datos	(VERS. DE LA BASE DE DATOS)
627	versión de las secciones de potencia	(ID. DE LA BD DE LA UNIDAD DE POT.)
628	tipo de opción de aplicación	(OPCIÓN DE APLIC.)
630	tipo de opción de comunicación	(OPCIÓN DE COMUN.)
632	Identificación de software BMC	(ID. DE SOFTWARE BMC)
634	Identificación de la unidad para la comunicación	(ID. DE LA UNIDAD)
635	n.º de referencia del software	(N.º DE REFERENCIA DEL SW)
640	Versión de software	(VERSIÓN DE SOFTWARE)
641	Identificación del software BMC	(SW BMC2)
642	Identificación de la tarjeta de potencia	(ID. DE POTENCIA)

Tabla 4.43 Placa de características

Función:

Los datos principales de la unidad se pueden leer en los parámetros 621-635 Placa de características mediante la unidad de control LCP 2 o la comunicación serie. Los parámetros 640-642 también pueden visualizarse en el display integrado de la unidad.

Descripción de opciones:

Parámetro 621 Placa de características: tipo de unidad muestra el tamaño de la unidad y la tensión de red.

Ejemplo: VLT 2811 380-480 V.

Parámetro 624 Placa de características: n.º de versión del software

Muestra el número de versión del software actual de la unidad.

Ejemplo: V 1,00

Parámetro 625 Placa de características: n.º de identificación del LCP 2

Muestra el n.º de id. del LCP 2 de la unidad.

Ejemplo: Id. 1.42 2 KB

Parámetro 626 Placa de características: n.º de id. de la base de datos

Muestra el número de id. de la base de datos del software.

Ejemplo: Id. 1.14

Parámetro 627 Placa de características: versión de la sección de potencia

Muestra el número de id. de la sección de potencia de la unidad.

Ejemplo: Id. 1.15

Parámetro 628 Placa de características: tipo de opción de aplicación

Especifica los tipos de opciones de aplicación que están instalados en el convertidor de frecuencia.

Parámetro 630 Placa de características: tipo de opción de comunicación

Especifica los tipos de opciones de comunicación que están instalados en el convertidor de frecuencia.

Parámetro 632 Placa de características: identificación del software BMC

Muestra el número de id. del software BMC.

Parámetro 634 Placa de características: identificación de la unidad para la comunicación

Muestra el número de id. para comunicación.

Parámetro 635 Placa de características: n.º de sección del software

Muestra el número de sección del software.

Parámetro 640 Placa de características: Versión del software:

El número de versión del software actual de la unidad aparece aquí. Ejemplo: 1,00

Parámetro 641 Placa de características: identificación del software BMC

Muestra el número de id. del software BMC.

Parámetro 642 Placa de características: identificación de la tarjeta de potencia

Muestra el número de id. de la sección de potencia de la unidad. Ejemplo: 1,15

Parámetro 700 -

Solo para funciones de vaivén: Para utilizar esta función o para más información, consulte las *Instrucciones de la función de vaivén*.

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:

Configurar una tarjeta de control de 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 retroceder a una versión de menor rendimiento.

5 Todo sobre el VLT 2800

5.1 Condiciones especiales

5.1.1 Aislamiento galvánico (PELV)

Obtenga un aislamiento PELV (tensión de protección muy baja) insertando aislantes galvánicos entre los circuitos de control y los circuitos conectados a la red. El convertidor de frecuencia se ha diseñado para cumplir los requisitos de separación de protección ya que cuenta con las distancias de frotamiento y de seguridad necesarias. Los requisitos se describen en la norma EN 50 178. Además, la instalación deberá realizarse como se describe en los reglamentos nacionales / locales sobre PELV.

Todos los terminales de control, terminales de comunicación serie y terminales de relé están aislados del potencial de red de manera segura, de forma que cumplen los requisitos de PELV. Los circuitos conectados a los terminales de control 12, 18, 19, 20, 27, 29, 33, 42, 46, 50, 53, 55 y 60 están galvánicamente conectados entre sí. La comunicación serie conectada al bus de campo está galvánicamente aislada de los terminales de control, aunque este aislamiento es solo funcional.

Los contactos de relé de los terminales 1-3 están aislados de los demás circuitos de control con un aislamiento reforzado / doble, de manera que cumplen los requisitos de PELV, aunque haya potencial de red en los terminales de relé.

Los elementos de circuito que se describen a continuación forman el aislamiento eléctrico de seguridad. Cumplen los requisitos de un aislamiento reforzado / doble y las pruebas correspondientes conforme a la norma EN 50 178.

1. Aislamiento óptico y de transformador en el suministro de tensión.
2. Aislamiento óptico entre el control básico del motor y la tarjeta de control.
3. Aislamiento entre la tarjeta de control y la sección de potencia.
4. Contactos de relé y terminales de otros circuitos en la tarjeta de control.

El aislamiento PELV de la tarjeta de control está asegurado en las siguientes condiciones:

- Red de TT con $300 V_{rms}$ como máximo entre una fase y tierra.
- Red de TN con $300 V_{rms}$ como máximo entre una fase y tierra.
- Red de IT con $400 V_{rms}$ como máximo entre una fase y tierra.

Para mantener el estado PELV, todas las conexiones realizadas con los terminales de control deben ser PELV, por ejemplo, el termistor debe disponer de un aislamiento reforzado / doble.

5.1.2 Corriente de fuga a tierra y relés RCD

La corriente de fuga a tierra está causada principalmente por la capacitancia parásita entre las fases del motor y el apantallamiento de cables de motor. Cuando se utiliza un filtro RFI, este contribuye a una corriente de fuga adicional, ya que el circuito del filtro se conecta a tierra mediante condensadores.

El tamaño de la corriente de fuga a tierra depende de los siguientes factores, en este orden de prioridad:

1. Longitud del cable de motor.
2. Cable de motor con o sin apantallamiento.
3. Frecuencia de conmutación alta.
4. Utilización o no de un filtro RFI.
5. Que el motor esté conectado a tierra en el lugar o no.

La corriente de fuga debe tratarse con cuidado durante el manejo y funcionamiento del convertidor de frecuencia si (por error) este no se ha conectado a tierra.

⚠️ ADVERTENCIA

Puesto que la corriente de fuga es $>3,5 \text{ mA}$, debe establecerse una conexión a tierra reforzada, necesaria para garantizar la conformidad con la norma EN 50178. La sección transversal debe tener, como mínimo, 10 mm^2 o bien deben utilizarse dos cables de conexión a tierra con especificación nominal terminados por separado.

⚠️ ADVERTENCIA

No utilice relés RCD (tipo A) que no sean adecuados para corrientes de CC con defectos procedentes de cargas de rectificador trifásico.

Si se utilizan relés RCD, estos deben ser:

- Adecuados para proteger el equipo con un componente de CC en la corriente defectuosa (puente rectificador trifásico).
- Adecuados para una breve descarga con forma de impulso durante el arranque.
- Adecuados para una corriente de fuga alta (300 mA).

Consulte el capítulo 3.4.10 *Conexión a tierra* para obtener más información.

5.1.3 Condiciones de funcionamiento extremas

Cortocircuito

El convertidor de frecuencia está protegido contra cortocircuitos en los terminales del motor U, V y W (96, 97 y 98).

Un cortocircuito entre dos terminales del motor causa una sobreintensidad en el módulo IGBT, lo que significa que se desconectarán individualmente todos los transistores del módulo IGBT.

El inversor se desconecta después de 5-10 s y el convertidor de frecuencia muestra un código de fallo que dependerá de la impedancia y la frecuencia del motor.

Fallo a tierra

El módulo IGBT se desconecta en 100 s si ocurre un fallo a tierra en uno de los terminales del motor U, V o W (96, 97 o 98), según la impedancia y la frecuencia del motor.

Conexión de salida

Los terminales U, V y W (96, 97 y 98) del motor se pueden conectar y desconectar todas las veces que sea necesario. No es posible dañar el convertidor de frecuencia conectando o desconectando los terminales del motor. Sin embargo, es posible que aparezcan mensajes de fallo.

Sobretensión generada por el motor

La tensión en el circuito intermedio aumenta cuando el motor actúa como generador. Para proteger el convertidor de frecuencia, el módulo IGBT se desconecta al alcanzarse un nivel de tensión determinado.

Una sobretensión generada por el motor puede ocurrir en dos casos:

1. La carga arrastra al motor, es decir, la carga genera energía.
2. Durante la desaceleración (rampa de deceleración), si el momento de inercia es alto, la carga es baja y el tiempo de deceleración es demasiado corto para que la energía se disipe como pérdida en el convertidor de frecuencia, el motor y la unidad. La unidad de control intenta corregir la rampa, si es posible.

El fallo se puede eliminar si se conecta una resistencia de freno o si el convertidor de frecuencia tiene un módulo de freno integrado. Si el convertidor de frecuencia no tiene un módulo de freno integrado, puede utilizarse un freno de CA (consulte el parámetro 400 *Función de freno*).

Consulte el apartado del capítulo 1.11 *Resistencias de freno* para conocer más detalles.

Sobrecarga estática

Cuando el convertidor de frecuencia está sobrecargado (se alcanza el límite de intensidad del parámetro 221 *Límite de intensidad* I_{LIM}), el control reduce la frecuencia de salida en un intento de reducir la carga. Si la sobrecarga es excesiva, puede producirse una intensidad de salida que haga que se desconecte el convertidor de frecuencia tras aproximadamente 1,5 s. Consulte el parámetro 409 *Sobreintensidad de retardo de desconexión*, I_{LIM} .

La sobrecarga excesiva hará que la frecuencia de conmutación se reduzca a 3000 Hz.

5.1.4 Relación dU/dt del motor

Cuando hay un transistor abierto en el inversor, la tensión en los terminales del motor aumenta según una relación tensión / tiempo (dU/dt) determinada por:

- el cable de motor (tipo, sección transversal, inducción, capacidad, longitud, apantallado / blindado o no),
- la tensión de red.

La autoinducción en el cable de motor da lugar a una sobremodulación

U_{PICO} de la tensión de salida cada vez que se abre un transistor en el inversor. Después del U_{PICO} , la tensión de salida se estabiliza en un nivel determinado por la tensión del circuito intermedio. U_{PICO} y dU/dt influyen en la vida útil del motor, especialmente en aquellos motores sin papel de aislamiento de fase en las bobinas. Si el cable de motor es corto (unos pocos metros), la sobremodulación U_{PICO} es baja, mientras que la dU/dt es alta. Si se aumenta la longitud del cable de motor (>20 m), U_{PICO} aumenta aproximadamente al doble de la tensión intermedia y dU/dt disminuye. Si se utilizan motores pequeños sin papel de aislamiento de fase o bombas de agua sumergidas, monte un filtro LC después del convertidor de frecuencia.

5.1.5 Conmutación a la entrada

El tiempo de espera de conmutación para la tensión de red en los terminales 91, 92 y 93 debe ser de 30 segundos como mínimo. Tiempo de arranque aproximado: 2,3 s.

5.1.6 Tensión pico en el motor

Cuando se abre un transistor en el inversor, la tensión aplicada al motor se incrementa a una velocidad dU/dt determinada por lo siguiente:

- el cable de motor (tipo, sección transversal, longitud, apantallado / no apantallado),
- la inductancia.

La autoinducción causa una sobretensión U_{PICO} en el motor antes de estabilizarse en un nivel determinado por la tensión del circuito intermedio. Tanto el tiempo de subida como la tensión pico U_{PICO} influyen en la vida útil del motor. Si la tensión pico es demasiado alta, los motores sin aislamiento de fase en la bobina son los más afectados. Si el cable de motor es corto (unos pocos metros), el tiempo de subida es superior y la tensión pico inferior. Si el cable de motor es largo (100 m), el tiempo de subida se reduce y la tensión pico aumenta al doble de la tensión intermedia.

Si se utilizan motores muy pequeños sin aislamiento de fase, papel o bombas de agua sumergidas, instale un filtro LC después del convertidor de frecuencia. En los terminales del motor, entre dos fases, se miden los valores característicos del tiempo de subida y la tensión pico U_{PICO} .

Para obtener valores aproximados para las longitudes y tensiones de cable no mencionadas a continuación, utilice el principio general:

1. El tiempo de subida aumenta o disminuye de manera proporcional a la longitud del cable.
2. $U_{PICO} = \text{Tensión de CC} \times 1,9$
(Tensión de enlace de CC = Tensión de red $\times 1,35$).
3.
$$dU/dt = \frac{0.5 \times U_{PICO}}{\text{Tiempo de incremento}}$$

Los datos se miden de acuerdo con CEI 60034-17.

Longitud del cable[m]	Tensión de red [V]	Tiempo de subida [µs]	Tensión pico [V]	dU/dt V/[µs]
5	220	0,137	348	2,116
42	220	0,362	460	1,016
5	240	0,129	365	2,294
42	240	0,310	498	1,303

Tabla 5.1 VLT 2803-2815

Longitud del cable[m]	Tensión de red [V]	Tiempo de subida [µs]	Tensión pico [V]	dU/dt V/[µs]
5	380	0,081	680	6716
15	380	0,167	960	4593
30	380	0,306	992	2593
5	480	0,086	840	7778
15	480	0,177	1168	5279
30	480	0,323	1232	3050

Tabla 5.2 VLT 2805-2840

Longitud del cable[m]	Tensión de red [V]	Tiempo de subida [µs]	Tensión pico [V]	dU/dt V/[µs]
5	380	0,120	772	4438
40	380	0,188	1004	3482
78	380	0,220	1012	2854
5	480	0,120	920	4667
40	480	0,245	1252	3646
78	480	0,225	1220	3168

Tabla 5.3 VLT 2805-2840

5.1.7 Ruido acústico

El ruido acústico del convertidor de frecuencia procede de dos fuentes:

- Bobinas del circuito intermedio de CC.
- El ventilador incorporado.

A continuación, se indican los valores característicos medidos a una distancia de 1 m de la unidad a plena carga:

- VLT 2803-2815 1 \times 220 V: 52 dB (A).
- VLT 2822 1 \times 220 V PD2: 54 dB(A).
- VLT 2840 1 \times 220 V PD2: 55 dB (A).
- VLT 2840 3 \times 200 V PT2: 54 dB (A).
- VLT 2803-2822 3 \times 220 V: 52 dB (A).
- VLT 2805-2840 3 \times 400 V: 52 dB (A).
- VLT 2855-2875 3 \times 400 V: 54 dB(A).
- VLT 2880-2882 3 \times 400 V: 55 dB(A).

5.1.8 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 el convertidor de frecuencia funciona a una temperatura superior a 45 °C, es necesario reducir la corriente nominal de salida.

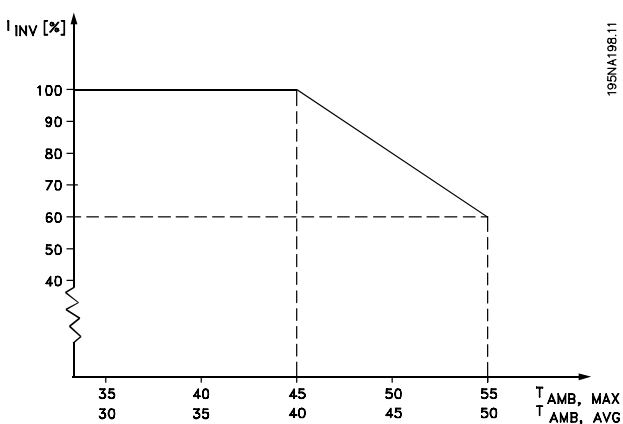
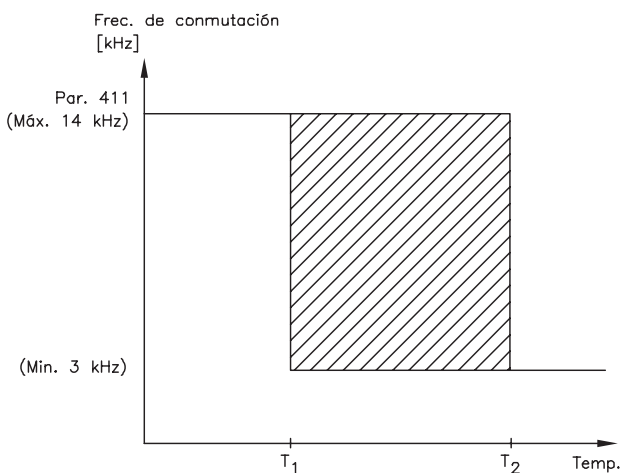


Ilustración 5.1 Reducción de potencia en función de la temperatura ambiente

5.1.9 Frecuencia de conmutación dependiente de la temperatura

Esta función asegura la máxima frecuencia de conmutación posible sin que el convertidor de frecuencia sufra una sobrecarga térmica. La temperatura interna es la expresión real de cómo la frecuencia de conmutación se puede basar en la carga, la temperatura ambiente, la tensión de alimentación y la longitud del cable.

Esta función asegura que el convertidor de frecuencia ajuste automáticamente la frecuencia de conmutación entre $f_{sw, \text{mín.}}$ y $f_{sw, \text{máx.}}$ (parámetro 411 Frecuencia de conmutación), como se muestra en la Ilustración 5.2.



175NA020.13

Ilustración 5.2 Frecuencias de conmutación frente a temperatura

Cuando se utiliza un filtro LC, la frecuencia de conmutación mínima es de 4,5 kHz.

5.1.10 Reducción de potencia en función de la presión atmosférica

Los requisitos de tensión de protección muy baja (PELV) indicados en la norma CEI 61800-5-1 no se cumplen en altitudes superiores a los 2000 m (6562 ft). Póngase en contacto con (Danfoss) para obtener información adicional.

A una altitud inferior a 1000 m, no es necesario reducir la potencia.

Por encima de los 1000 m, reduzca la temperatura ambiente (T_{AMB}) o la intensidad de salida máxima ($I_{MÁX.}$) de acuerdo con el diagrama mostrado en la Ilustración 5.3:

1. Reducción de la intensidad de salida en relación con la altitud a $T_{AMB, \text{máx.}} = 45^\circ\text{C}$.
2. Reducción de la $T_{AMB, \text{máx.}}$ frente a la altitud al 100 % de la intensidad de salida.

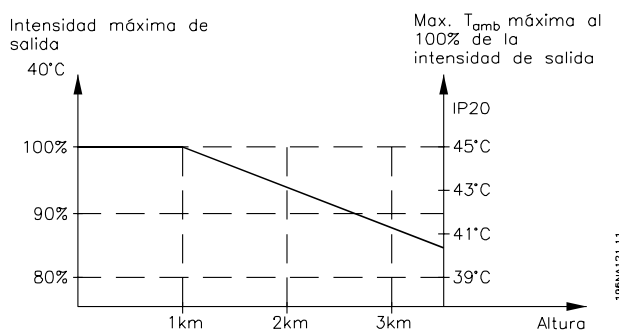


Ilustración 5.3 Reducción de potencia en función de la presión atmosférica

5.1.11 Reducción de potencia en función del funcionamiento a bajas vueltas

Cuando se conecta un motor a un convertidor de frecuencia, es necesario asegurar el correcto enfriamiento del motor. Con valores de r/min bajos, el ventilador del motor no puede suministrar el volumen adecuado de aire para el enfriamiento. Este problema aparece cuando el par de carga es constante (por ejemplo, en una cinta transportadora) en todo el rango de control. La menor cantidad de ventilación determina el par admitido para el funcionamiento continuo. Si el motor va a funcionar continuamente a unas r/min menores que la mitad del valor nominal, es necesario suministrar más aire de enfriamiento al motor. En vez de proporcionar un enfriamiento adicional, reduzca la relación de carga del motor seleccionando un motor más grande. Sin embargo, el diseño del convertidor de frecuencia restringe el tamaño de los motores que pueden conectarse al mismo.

5.1.12 Reducción de potencia por cables de motor largos

El convertidor de frecuencia se ha probado con un cable de 75 m no apantallado / no blindado y un cable de 25 m apantallado / blindado, y está diseñado para funcionar con cables de motor con secciones transversales nominales. Si se necesita un cable con una sección transversal mayor, reduzca la intensidad de salida en un 5 % por cada paso que se incremente la sección transversal del cable (una mayor sección transversal del cable produce una mayor capacitancia a tierra y, con ello, una mayor corriente de fuga a tierra).

5.1.13 Reducción de potencia por alta frecuencia de conmutación

Una frecuencia de conmutación más elevada (que debe fijarse en el parámetro 411, Frecuencia de conmutación) produce pérdidas más altas en los componentes electrónicos del convertidor de frecuencia.

La unidad VLT 2800 tiene un patrón de impulsos en el cual es posible ajustar la frecuencia de conmutación entre 3,0-10,0/14,0 kHz.

El convertidor de frecuencia reduce automáticamente la corriente nominal de salida $I_{VLT,N}$, cuando la frecuencia de conmutación sobrepasa los 4,5 kHz.

En ambos casos, la reducción se efectúa linealmente hasta el 60 % de $I_{VLT,N}$.

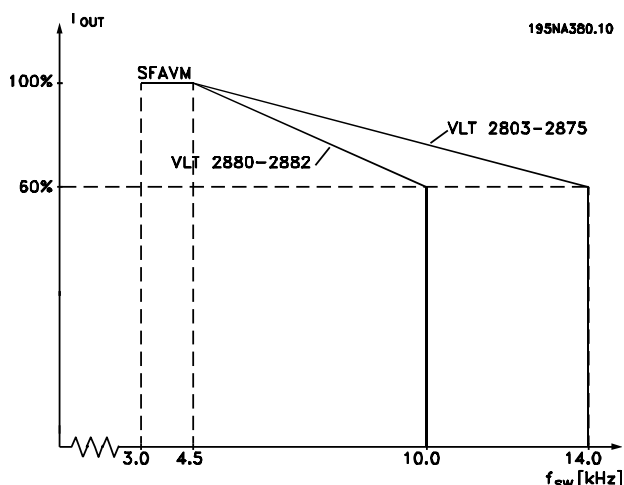


Ilustración 5.4 Reducción de potencia por alta frecuencia de conmutación

5.1.14 Vibración y golpe

El convertidor de frecuencia ha sido probado según un procedimiento basado en las siguientes normas:

- CEI 68-2-6: Vibración (senoidal), 1970.
- CEI 68-2-34: Vibración aleatoria en banda ancha: requisitos generales.
- CEI 68-2-35: Vibración aleatoria en banda ancha: alta reproducibilidad.
- CEI 68-2-36: Vibración aleatoria en banda ancha: reproducibilidad media.

El convertidor de frecuencia cumple los requisitos relativos a estas condiciones cuando se monta en las paredes y suelos de instalaciones de producción, o en paneles atornillados a paredes o suelos.

5.1.15 Humedad atmosférica

El convertidor de frecuencia está diseñado para cumplir las normas CEI 68-2-3; EN 50178, sección 9.4.2.2 / DIN 40040, clase E, a 40 °C.

5.1.16 Norma UL

Este dispositivo cuenta con la aprobación UL.

5.1.17 Rendimiento

Para reducir el consumo energético es importante optimizar el rendimiento del sistema. El rendimiento de cada elemento del sistema debe ser lo más alto posible.

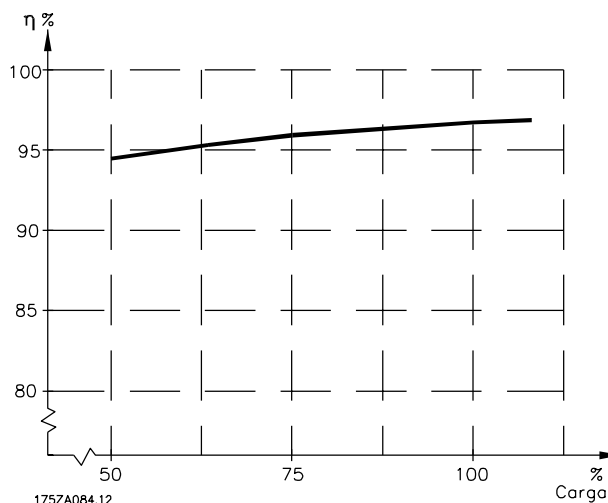


Ilustración 5.5 Rendimiento frente a carga

Rendimiento de los convertidores de frecuencia (η_{INV})

La carga del convertidor de frecuencia apenas influye en su rendimiento. En general, el rendimiento es el mismo con la frecuencia nominal del motor $f_{M, N}$, independientemente de si este suministra el 100 % del par nominal del eje o de si solo suministra el 75 %, por ejemplo, con cargas parciales.

Esto significa que el rendimiento del convertidor de frecuencia no cambia, aunque se elijan otras características U/f distintas. Sin embargo, las características U/f influyen en el rendimiento del motor.

El rendimiento se reduce cuando la frecuencia de conmutación se ajusta en un valor superior a 4,5 kHz (parámetro 411, Frecuencia de conmutación). El índice de eficiencia también se reduce ligeramente a una alta tensión de red (480 V), o si el cable de motor es mayor de 25 m.

Rendimiento del motor (η_{MOTOR})

El rendimiento de un motor conectado a un convertidor de frecuencia depende de la forma senoidal de la intensidad. Generalmente, el rendimiento será igual que en el funcionamiento de red. El rendimiento depende del tipo de motor.

En un rango del 75-100 % del par nominal, el rendimiento del motor es prácticamente constante, tanto cuando lo controla el convertidor de frecuencia como cuando funciona con tensión de red.

En general, la frecuencia de conmutación no afecta al rendimiento de los motores pequeños.

Rendimiento del sistema ($\eta_{SISTEMA}$)

Para calcular el rendimiento del sistema, el rendimiento de los convertidores de frecuencia (η_{VLT}) se multiplica por el rendimiento del motor (η_{MOTOR}):

$$\eta_{SISTEMA} = \eta_{INV} \times \eta_{MOTOR}$$

A partir de la *Ilustración 5.5*, es posible calcular el rendimiento de un sistema con distintas cargas.

5.1.18 Interferencia de la alimentación de red / armónicos

El convertidor de frecuencia acepta una intensidad no senoidal de la red, lo que aumenta la intensidad de entrada I_{RMS} . Una intensidad no senoidal puede transformarse mediante un análisis de Fourier y dividirse en corrientes senoidales con diferentes frecuencias, es decir, corrientes armónicas diferentes I_n con 50 Hz como frecuencia básica:

Corrientes armónicas	I_1	I_5	I_7
Frecuencia [Hz]	50	250	350
	0,9	0,4	0,3

Tabla 5.4 Corrientes armónicas

Las corrientes armónicas no afectan directamente al consumo de energía, aunque aumentan las pérdidas de calor en la instalación (transformador, cables). Por ello, en instalaciones con un porcentaje alto de carga de rectificador, 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 con baterías con corrección del factor de potencia.

5.1.19 Factor de potencia

El factor de potencia (Pf) es la relación entre I_1 e I_{RMS} . El factor de potencia para una alimentación trifásica es:

$$Pf = \frac{\sqrt{3} \times U \times I \times \cos\varphi}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

El factor de potencia indica la carga que impone el convertidor de frecuencia sobre la alimentación de red. Cuanto menor es el factor de potencia, mayor es I_{RMS} para el mismo rendimiento en kW. Además, un factor de potencia elevado indica que las distintas corrientes armónicas son bajas.

5.1.20 Normas CEM / de productos genéricas

Norma / entorno	Entorno industrial		Residencial, comercial e industria ligera	
Norma de producto CEM	EN61800-3		EN61800-3	
1.ª edición, 1996	Sin restricción	Con restricción	Sin restricción	Con restricción
2.ª edición, 2004	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 1	Categoría 2
Norma CEM Básica, EN 55011, Cable-bornes / Radiación	Clase A2	Plan CEM ¹⁾	Clase B	Clase A1
Normas CEM genéricas	EN 61000-6-4		EN 61000-6-3	
Norma CEM Básica, EN 55011, Cable-bornes / Radiación	Clase A		Clase B	

1) Descrita en detalle en la Norma de productos CEM. Esta categoría se refiere, entre otras, a instalaciones complejas (por ejemplo, redes de alimentación TI).

Los siguientes resultados del sistema se han obtenido en un equipo con un convertidor de frecuencia VLT[®] 2800, un cable de control apantallado / blindado, un cuadro de control con potenciómetro, un cable de motor apantallado / blindado, un cable de freno apantallado / blindado y un LCP2 con cable.

VLT 2803-2875	Emisión			
	Entorno industrial		Residencial, comercial e industria ligera	
	EN 55011, clase 1A		EN 55011, clase 1B	
Ajuste	Proveniente de cables 150 kHz-30 MHz	Radiado 30 MHz-1 GHz	Proveniente de cables 150 kHz-30 MHz	Radiado 30 MHz-1 GHz
3 × 480 V versión con filtro RFI 1A	Sí 25 m, apantallado/ blindado	Sí 25 m, apantallado/ blindado	No	No
3 × 480 V versión con filtro RFI 1A (R5: para red IT)	Sí 5 m, apantallado/ blindado	Sí 5 m, apantallado/ blindado	No	No
1 × 200 V, versión con filtro RFI 1A ¹⁾	Sí 40 m, apantallado/ blindado	Sí 40 m, apantallado/ blindado	Sí 15 m, apantallado/ blindado	No
3 × 200 V, versión con filtro RFI 1A (R4: para su uso con RCD)	Sí 20 m, apantallado/ blindado	Sí 20 m, apantallado/ blindado	Sí 7 m, apantallado/ blindado	No
3 × 480 V, versión con filtro RFI 1A + 1B	Sí 50 m, apantallado/ blindado	Sí 50 m, apantallado/ blindado	Sí 25 m, apantallado/ blindado	No
1 × 200 V, versión con filtro RFI 1A + 1B ¹⁾	Sí 100 m, apantallado/ blindado	Sí 100 m, apantallado/ blindado	Sí 40 m, apantallado/ blindado	No
VLT 2880-2882	Emisión			
	Entorno industrial		Residencial, comercial e industria ligera	
	EN 55011, clase 1A		EN 55011, clase 1B	
Ajuste	Proveniente de cables 150 kHz-30 MHz	Radiado 30 MHz-1 GHz	Proveniente de cables 150 kHz-30 MHz	Radiado 30 MHz-1 GHz
3 × 480 V, versión con filtro RFI 1B	Sí 50 m	Sí 50 m	Sí 50 m	No

Tabla 5.5 Conformidad de emisión CEM

1) Para VLT 2822-2840, 3 × 200-240 V, se aplican los mismos valores que para la versión de 480 V con filtro RFI 1A.

- **EN 55011: Emisión**

Límites y métodos de las mediciones de características de radioperturbaciones del equipo de alta frecuencia industrial, científico y médico (ISM).

- **Clase 1A:** Equipos utilizados en entornos industriales.
- **Clase 1B:** equipos utilizados en entornos con red pública de alimentación (residencial, comercial e industria ligera).

5.1.21 Inmunidad CEM

Para documentar la inmunidad a interferencias eléctricas, se han realizado las siguientes pruebas de inmunidad con un sistema formado por un convertidor de frecuencia, un cable de control apantallado / blindado, un cuadro de control con potenciómetro, cables de motor apantallados / blindados, un cable de freno apantallado / blindado y un panel de control LCP 2 con cable. Las pruebas se realizaron de acuerdo con las siguientes normas básicas:

- **EN 61000-4-4 (CEI 61000-4-4): Transitorios de conexión / desconexión** Simulación de la interferencia introducida por el acoplamiento con contactores, relés o dispositivos similares.
- **EN 61000-4-5 (CEI 61000-4-5): Transitorios de sobretensión** Simulación de transitorios introducidos, por ejemplo, al caer rayos cerca de las instalaciones.
- **EN 61000-4-2 (CEI 61000-4-2): Descargas electrostáticas (ESD)** Simulación de descargas electrostáticas de seres humanos.
- **EN 61000-4-3(CEI 61000-4-3): Radiación de campo electromagnético entrante, con modulación de la amplitud** Simulación de efectos de equipos de radar y transmisión por radio, además de dispositivos de comunicación móviles.
- **VDE 0160 clase W2 pulso de prueba: Transitorios de red** Simulación de transitorios de alta energía introducidos por la avería de fusibles maestros, el acoplamiento con baterías de corrección del factor de potencia, etc.
- **EN 61000-4-6 (CEI 61000-4-6): Modo común RF** Simulación del efecto de equipos de transmisión de radio conectados a cables de alimentación.

Norma básica	Ráfaga 61000-4-4	Sobretensión 61000-4-5	ESD 61000-4-2	Radiado 61000-4-3	Distorsión de red VDE 0160	Tensión RF CM ²⁾ 61000-4-6
Criterio de aceptación	B	B	B	A		A
Conexión de puerto	CM	DM/CM		Campo	DM	CM
Línea		OK/OK				OK
Motor	OK					
Líneas de control	OK	-/OK ¹⁾				OK
Relé	OK	-/OK				OK
Profibus	OK	-/OK ¹⁾				OK
Interfaz de señales <3 m	OK					
Protección			OK	OK		
Bus estándar	OK	-/OK ¹⁾				OK
Especificaciones básicas						
Línea	2 kV/DCN	2 kV/4 kV				10 V _{rms}
Motor						10 V _{rms}
Líneas de control	2 kV/CCC	2 kV/2 Ω ¹⁾				10 V _{rms}
Relé	2 kV/CCC	2 kV/2 Ω ¹⁾				10 V _{rms}
Profibus	2 kV/CCC	2 kV/2 Ω ¹⁾				10 V _{rms}
Interfaz de señales <3 m	2 kV/CCC					
Protección			8 kV AD 6 kV CC	10 V/m		
Bus estándar	2 kV/CCC	2 kV/2 Ω ¹⁾				10 V _{rms}

Tabla 5.6 Datos de inmunidad CEM

1) Inyección en apantallamiento de cables

DM: Modo diferencial

CM: Modo común

CCC: Acoplamiento capacitivo de abrazaderas (5 kHz)

DCN: red de acoplamiento directo (5 kHz)

5.1.22 Emisión de corriente armónica

Todas las unidades trifásicas de 380-480 V cumplen la norma EN 61000-3-2.

5.1.23 Entornos agresivos

Al igual que con todos los equipos electrónicos, un convertidor de frecuencia contiene una serie de componentes mecánicos y electrónicos, los cuales son vulnerables a efectos ambientales en distinta medida.

5

PRECAUCIÓN

No instale el convertidor de frecuencia en entornos donde haya líquidos, partículas o gases en el aire, pues podrían verse afectados los componentes electrónicos. Si no se adoptan las medidas necesarias para proteger el convertidor de frecuencia, este puede sufrir paradas que reducirán su vida útil.

Los líquidos pueden ser transportados en el aire y condensarse en el convertidor de frecuencia. Además, los líquidos pueden fomentar la corrosión galvánica de componentes y de piezas metálicas. El vapor, la grasa y la salmuera pueden ocasionar la corrosión de componentes y de piezas metálicas. En estas zonas, instale las unidades en alojamientos. Como mínimo, los alojamientos deben contar con la protección IP 54.

Las partículas transportadas en el aire, como el polvo, pueden provocar fallos mecánicos, eléctricos o térmicos en el convertidor de frecuencia. Un indicador habitual de los niveles excesivos de partículas suspendidas en el aire son las partículas de polvo alrededor del ventilador del convertidor de frecuencia. En zonas muy polvorrientas, se recomienda la instalación de las unidades en alojamientos. Como mínimo, los alojamientos deben contar con la protección IP 54.

Los gases agresivos, como el azufre, el nitrógeno y el cloro, así como una humedad y temperatura altas, facilitan posibles procesos químicos en los componentes del convertidor de frecuencia. Estos procesos químicos afectan rápidamente a los componentes electrónicos. En esas zonas, es recomendable instalar la unidad en alojamientos donde circule el aire. De este modo, los gases agresivos se mantienen alejados del convertidor de frecuencia.

PRECAUCIÓN

La instalación de convertidores de frecuencia en entornos agresivos aumenta el riesgo de paradas y reduce considerablemente la vida útil de la unidad.

Antes de instalar el convertidor de frecuencia, compruebe que no existen líquidos, partículas ni gases en el aire observando las instalaciones existentes en el entorno. Un indicador habitual de líquidos perjudiciales transmitidos por el aire es la presencia de agua o grasa en las piezas metálicas o la corrosión de estas. Normalmente, el exceso de partículas de polvo se observa sobre los alojamientos de instalación y las instalaciones eléctricas existentes. Un indicador de que hay gases agresivos en el aire es que los raíles de cobre y los extremos de los cables de las instalaciones eléctricas existentes se ennegrecen.

5.2 Display y mensajes

5.2.1 Lectura de display

Fr

El convertidor de frecuencia muestra la frecuencia de salida actual en hercios [Hz].

Io

El convertidor de frecuencia muestra la intensidad de salida actual en amperios [A].

Uo

El convertidor de frecuencia muestra la tensión de salida actual en voltios [V].

Ud

El convertidor de frecuencia muestra la tensión del circuito intermedio en voltios [V].

Po

El convertidor de frecuencia muestra la salida calculada en kilovatios [kW].

notrun

Este mensaje se muestra si se intenta cambiar un valor de parámetro mientras el motor está funcionando. Pare el motor para cambiar el valor del parámetro.

LCP

Este mensaje se muestra si se instala una unidad de control LCP 2 y se pulsan las teclas [QUICK MENU] o [CHANGE DATA]. Si se instala una unidad de control LCP 2, solo se podrán cambiar parámetros con ella.

Ha

El convertidor de frecuencia muestra la frecuencia de referencia actual del modo manual en hercios [Hz].

SC

El convertidor de frecuencia muestra la frecuencia de salida escalada (la frecuencia de salida actual x el parámetro 008).

5.2.2 Mensajes de advertencia y alarma

Aparecerá en el display una advertencia o alarma en forma de código numérico *Err. xx*. Las advertencias permanecen en el display hasta que se corrige el fallo, mientras que las alarmas parpadean hasta que se pulsa la tecla [STOP/RESET]. En la *Tabla 5.7* se muestran las distintas advertencias y alarmas y si el fallo bloquea o no el convertidor de frecuencia. Tras un *Bloqueo por alarma* es necesario cortar la alimentación de red y corregir el fallo. Se restablece la alimentación de red y se reinicia el convertidor de frecuencia.

El convertidor de frecuencia ya está listo. La *Desconexión* se puede reiniciar manualmente de tres maneras:

- Mediante la tecla de funcionamiento [STOP/RESET].
- Mediante una entrada digital.
- Mediante la comunicación serie.

También se puede elegir un reinicio automático en el *parámetro 405 Función de reset*. Si aparece una cruz en la advertencia y en la alarma, puede deberse a que hay una advertencia antes de la alarma. El usuario también puede programar la aparición de una advertencia o una alarma para un fallo determinado. Por ejemplo, esto es posible en el *parámetro 128 Protección térmica del motor*. Después de una desconexión, el motor marcha por inercia y la alarma y la advertencia parpadean en el convertidor de frecuencia, aunque, si el fallo desaparece, solo parpadeará la alarma. Después del reinicio, el convertidor de frecuencia está listo para volver a funcionar.

N.º	Descripción	Advertencia	Alarma	Bloqueado por alarma
2	Error de cero activo (ERROR DE CERO ACTIVO)	X	X	X
4	Pérdida de fase de red (PÉRDIDA DE FASE DE RED)	X	X	X
5	Advertencia de tensión alta (TENSIÓN DEL ENLACE DE CC ALTA)	X		
6	Advertencia de tensión baja (TENSIÓN DEL ENLACE DE CC BAJA)	X		
7	Sobretensión (SOBRET. DE ENLACE DE CC)	X	X	X
8	Baja tensión (SUBT. DE ENLACE DE CC)	X	X	X
9	Sobrecarga del inversor (TIEMPO DEL INVERSOR)	X	X	
10	Sobrecarga del motor (MOTOR, TIEMPO)	X	X	
11	Termistor del motor (TERMISTOR DEL MOTOR)	X	X	
12	Límite de intensidad (LÍMITE DE INTENSIDAD)	X	X	
13	Sobreintensidad (SOBREINTENSIDAD)	X	X	X
14	Fallo de conexión a tierra (FALLO DE CONEXIÓN A TIERRA)		X	X
15	Fallo de modo de conmutación (FALLO DE MODO DE CONMUTACIÓN)		X	X
16	Cortocircuito (CORTOCIRCUITO DE CORR.)		X	X
17	Tiempo límite de comunicación serie (TIEMPO LÍMITE DE BUS EST.)	X	X	
18	Tiempo límite de bus HPFB (TIEMPO LÍMITE HPFB)	X	X	
33	Fuera del rango de frecuencia (FUERA RANGO FREC. / LÍM. GIRO)	X		
34	Fallo de comunicación HPFB (FALLO DEL PROFIBUS OPC.)	X	X	
35	Fallo en la carga de arranque (FALLO EN LA CARGA DE ARRANQUE)		X	X
36	Sobretemperatura (SOBRETTEMPERATURA)	X	X	
37-45	Fallo interno (FALLO INTERNO)		X	X
50	AMT no es posible		X	
51	AMT con fallo en los datos de la placa de características (FALLO EN LOS DATOS DE TIPO AMT)		X	
54	AMT con motor incorrecto (AMT CON MOTOR INCORRECTO)		X	
55	AMT con tiempo límite (AMT CON TIEMPO LÍMITE)		X	
56	AMT advertencia durante AMT (AMT CON ADV. DURANTE AMT)		X	
99	Bloqueado (BLOQUEADO)	X		

Tabla 5.7 Advertencias y alarmas

Advertencia	amarillo
Alarma	rojo
Bloqueo por alarma	amarillo y rojo

Tabla 5.8 Indicación LED

ADVERTENCIA / ALARMA 2: Fallo de cero activo

La señal de tensión o corriente del terminal 53 o 60 es inferior al 50 % del valor predeterminado en el *parámetro 309 Terminal 53, escalado mínimo* o en el *parámetro 315 Terminal 60, escalado mínimo*.

ADVERTENCIA / ALARMA 4: Fallo de fase de red

No hay ninguna fase en el lado de la alimentación de red. Compruebe la tensión de alimentación al convertidor de frecuencia ajustable. Este fallo solo se activará en la alimentación de red trifásica. La alarma también puede activarse cuando la carga sea pulsante. En tal caso, los impulsos deberán amortiguarse, por ejemplo, con un disco inercial.

ADVERTENCIA 5: Advertencia de alta tensión

Si la tensión del circuito intermedio (UDC) es mayor que la *Advertencia de alta tensión*, el convertidor de frecuencia mostrará una advertencia y el motor continuará funcionando sin cambios. Si la tensión UDC permanece por encima del límite de advertencia de tensión, el convertidor de frecuencia se desconecta después de un intervalo ajustado. Dicho intervalo depende del dispositivo y está ajustado en 5-10 s. Nota: El convertidor de frecuencia se desconecta después de la alarma 7 (sobretensión). También puede darse una advertencia de tensión si la tensión de red conectada es demasiado alta. Compruebe si la tensión de alimentación es adecuada para el convertidor de frecuencia ajustable (consulte el *capítulo 5.3 Especificaciones técnicas generales* para conocer más detalles). También puede producirse una advertencia de tensión si la frecuencia del motor se reduce demasiado rápido debido a que el tiempo de deceleración sea demasiado corto.

ADVERTENCIA 6: Advertencia de baja tensión

Si la tensión del circuito intermedio (UDC) es menor que la *Advertencia de baja tensión*, el convertidor de frecuencia ajustable muestra una advertencia y el motor continúa funcionando sin cambios. También puede darse una advertencia de tensión si la tensión de red conectada es demasiado baja. Compruebe si la tensión de alimentación es adecuada para el convertidor de frecuencia ajustable (consulte el *capítulo 5.3 Especificaciones técnicas generales* para conocer más detalles). Cuando se apaga el convertidor de frecuencia ajustable, aparece brevemente la advertencia 6 (y la advertencia 8).

ADVERTENCIA / ALARMA 7: Sobretensión

Si la tensión del circuito intermedio (UDC) aumenta por encima del *Límite de sobretensión* del convertidor de frecuencia, el inversor se apaga hasta que la tensión UDC vuelva a estar por debajo del límite de sobretensión. Si la tensión UDC permanece por encima de dicho límite, el inversor se desconecta tras un intervalo de tiempo ajustado. Dicho intervalo depende del dispositivo y está ajustado en 5-10 s. Puede producirse una sobretensión en UDC cuando la frecuencia del motor se reduzca demasiado rápido debido a un tiempo de rampa de desaceleración demasiado corto. Cuando se apaga el inversor, se genera un reinicio de desconexión. La *advertencia de alta tensión* (advertencia 5) también puede generar una alarma 7.

ADVERTENCIA / ALARMA 8: Baja tensión

Si la tensión del circuito intermedio (UDC) es menor que el *Límite de baja tensión* del inversor, este se desconecta hasta que la tensión UDC vuelva a superar el límite de baja tensión. Si la UDC permanece por debajo del *límite de baja tensión*, el inversor se desconecta después de un intervalo de tiempo ajustado. Dicho intervalo depende del dispositivo y está ajustado en 2-15 s. También puede producirse una baja tensión si la tensión de red conectada es demasiado baja. Compruebe si la tensión de alimentación es adecuada para el convertidor de frecuencia ajustable. Consulte el *capítulo 5.3 Especificaciones técnicas generales* para obtener más información. Cuando se apaga el convertidor de frecuencia, aparece brevemente la alarma 8 (y la alarma 6) y se genera un reinicio de desconexión. La *advertencia de baja tensión* (advertencia 6) también puede generar la alarma 8.

ADVERTENCIA / ALARMA 9: Sobrecarga inv.

La protección termoelectrónica del inversor indica que el convertidor de frecuencia ajustable está a punto de desconectarse debido a una sobrecarga (intensidad de salida demasiado alta durante demasiado tiempo). El contador de la protección termoelectrónica del inversor emite una advertencia al 98 % y se desconecta al 100 % junto con una alarma. El convertidor de frecuencia ajustable no se puede reiniciar hasta que el contador baje a menos del 90 %. Este fallo se produce porque el convertidor de frecuencia ajustable se ha sobrecargado durante demasiado tiempo.

ADVERTENCIA / ALARMA 10: Sobrecarga del motor

La protección termoelectrónica del inversor detecta que el motor está demasiado caliente. En el *parámetro 128 Protección térmica del motor*, el usuario puede seleccionar si el convertidor de frecuencia ajustable emitirá una advertencia o una alarma cuando el contador alcance el 100 %. Este fallo se debe a que el motor se sobrecarga más del 100 % durante demasiado tiempo. Compruebe que los *parámetros del motor 102-106* estén ajustados correctamente.

ADVERTENCIA / ALARMA 11: Termistor del motor

El motor está demasiado caliente o el termistor / la conexión del termistor se ha interrumpido. En el *parámetro 128 Protección térmica del motor*, seleccione si el transformador del convertidor de frecuencia debe emitir una advertencia o una alarma. Compruebe que el termistor PTC esté correctamente conectado entre los terminales 18, 19, 27 o 29 (entrada digital) y el terminal 50 (alimentación de +10 V).

ADVERTENCIA / ALARMA 12: Límite de intensidad

La intensidad de salida es mayor que el valor del *parámetro 221 Límite de intensidad LIM_s*, y el convertidor de frecuencia ajustable se desconecta después de un intervalo que se ajusta en el *parámetro 409 Sobreintensidad de retardo de desconexión*.

ADVERTENCIA / ALARMA 13: Sobreintensidad

Se ha sobrepasado el límite de intensidad pico del inversor (aprox. el 200 % de la corriente nominal de salida). Esta advertencia dura de 1 a 2 segundos y el convertidor de frecuencia ajustable se desconecta y emite una alarma. Apague el convertidor de frecuencia ajustable y compruebe si gira el eje del motor y si el tamaño del motor es adecuado para el convertidor de frecuencia ajustable.

ALARMA 14: Fallo a tierra

Hay una descarga de las fases de salida a tierra, ya sea en el cable que une el convertidor de frecuencia ajustable y el motor o en el propio motor. Apague el convertidor de frecuencia ajustable y solucione el fallo a tierra.

ALARMA 15: Fallo de modo de conmutación

Fallo en la fuente de alimentación del modo de conmutación (alimentación interna). Póngase en contacto con el distribuidor de Danfoss.

ALARMA: 16: Cortocircuito

Hay un cortocircuito en los terminales del motor o en el motor. Desconecte la alimentación de red al convertidor de frecuencia ajustable y elimine el cortocircuito.

ADVERTENCIA / ALARMA 17: Tiempo límite de comunicación serie

No hay comunicación serie en el convertidor de frecuencia ajustable. Esta advertencia solo se activa cuando el *parámetro 514 Función de tiempo límite del bus* se ajusta en un valor distinto a OFF. Si el *parámetro 514 Función de tiempo límite del bus* se ajusta en [5] *Parada y desconexión*, el convertidor emite una advertencia, desacelera y se desconecta acompañado de una alarma. El *parámetro 513 Tiempo límite del bus* puede incrementarse.

ADVERTENCIA / ALARMA 18: Tiempo límite del bus HPFB

No hay comunicación serie en la tarjeta de opción de comunicación del convertidor de frecuencia. Esta advertencia solo se activa cuando el *parámetro 804 Función de tiempo límite del bus* se ajuste en un valor distinto a OFF. Si el *parámetro 804 Función de tiempo límite del bus* se ajusta en *Parada y desconexión*, el convertidor emite una advertencia, desacelera y se desconecta acompañado de una alarma. El *parámetro 803 Tiempo límite del bus* puede incrementarse, si es necesario.

ADVERTENCIA 33: Fuera de rango de frecuencia

Esta advertencia se activa si la frecuencia de salida alcanza el límite ajustado en el *parámetro 201 Frecuencia de salida mínima* o en el *parámetro 202 Frecuencia de salida máxima*. Si el convertidor de frecuencia ajustable se encuentra en modo de lazo cerrado, la advertencia se activa en el display. Si el convertidor de frecuencia ajustable está en otro modo diferente del de lazo cerrado, se activa el bit 008000 *Fuera del rango de frecuencia* del código de estado ampliado, pero no se muestra ninguna advertencia en el display.

ADVERTENCIA / ALARMA 34: Fallo de comunicación HPFB

Este fallo de comunicación solo se produce en las versiones con bus de campo. En lo que respecta a los tipos de alarma, consulte la información sobre el *parámetro 953*.

ALARMA 35: Fallo en la carga de arranque

Esta alarma se emite cuando el convertidor de frecuencia ajustable se ha reconectado a la alimentación de red demasiadas veces en 1 minuto.

ADVERTENCIA / ALARMA 36: Sobretemperatura

Si la temperatura del módulo de potencia aumenta por encima de 75-85 °C (en función del dispositivo), el convertidor de frecuencia emite una advertencia y el motor sigue funcionando sin cambios. Si la temperatura continúa aumentando, se reducirá la frecuencia de cambio automáticamente. Consulte el *capítulo 5.1.9 Frecuencia de conmutación dependiente de la temperatura* para obtener más información.

Si la temperatura del módulo de potencia aumenta por encima de 92-100 °C (en función de la unidad), el convertidor de frecuencia se desconecta. Este fallo de temperatura no se puede reiniciar, a menos que la temperatura caiga por debajo de 70 °C. La tolerancia es ± 5 °C. Causas de la sobretemperatura:

- La temperatura ambiente es demasiado alta.
- Longitud excesiva de los cables de motor.
- La tensión de red es demasiado alta.

ALARMAS 37-45: Fallo interno

Si se produce cualquiera de estos fallos, póngase en contacto con Danfoss.

Alarma 37, número de fallo interno 0: Fallo de comunicación entre la tarjeta de control y BMC.

Alarma 38, número de fallo interno 1: Fallo de EEPROM Flash en la tarjeta de control.

Alarma 39, número de fallo interno 2: Fallo de RAM en la tarjeta de control.

Alarma 40, número de fallo interno 3: Constante de calibración en EEPROM.

Alarma 41, número de fallo interno 4: Valores de datos en EEPROM.

Alarma 42, número de fallo interno 5: Fallo en la base de datos de parámetros del motor.

Alarma 43, número de fallo interno 6: Fallo general de la tarjeta de potencia.

Alarma 44, número de fallo interno 7: Versión de software mínima de la tarjeta de control o BMC.

Alarma 45, número de fallo interno 8: Fallo de E/S (entrada / salida digital, relé o entrada / salida analógica).

AVISO!

Cuando se reinicie el convertidor de frecuencia después de una alarma 38-45, se mostrará la alarma 37. En el parámetro 615 Registro de fallos: Código de error, puede leerse el código de alarma correspondiente.

ALARMA 50: AMT no es posible

Puede producirse una de estas tres posibilidades:

- El valor calculado de R_s está fuera del límite permitido.
- La intensidad del motor en al menos una de las fases del motor es demasiado baja.
- El motor utilizado es demasiado pequeño para los cálculos de AMT.

ALARMA 51: Fallo AMT en los datos de la placa de características

Hay discordancia entre los datos registrados del motor. Compruebe los datos del motor para el ajuste correcto.

ALARMA 52: Falta una fase del motor para el AMT

La función AMT ha detectado que falta una fase del motor.

ALARMA 55: AMT con intervalo de tiempo

Los cálculos tardan demasiado, lo que puede deberse a ruido en los cables de motor.

ALARMA 56: AMT advertencia durante AMT

Un convertidor de frecuencia ajustable emite una advertencia mientras se realiza el AMT.

ADVERTENCIA 99: Bloqueado

Consulte el parámetro 18.

	Sin freno	Con freno	Sin freno	Con freno
VLT 2800	1/3 × 200-240 V [V CC]	1/3 × 200-240 V [V CC]	3 × 380-480 V [V CC]	3 × 380-480 V [V CC]
Baja tensión	215	215	410	410
Advertencia de baja tensión	230	230	440	440
Advertencia de alta tensión	385	400	765	800
Sobretensión	410	410	820	820

Tabla 5.9 Límites para advertencias y alarmas

Las tensiones indicadas son las del circuito intermedio del convertidor de frecuencia ajustable con una tolerancia de $\pm 5\%$. La tensión de línea correspondiente es la tensión del circuito intermedio dividida por 1,35.

5.2.3 Códigos de advertencia, códigos de estado ampliados y códigos de alarma

Los códigos de advertencia, de estado y de alarma aparecen en el display en formato hexadecimal. Si hay varias advertencias, códigos de estado o alarmas, se muestra la totalidad de los mismos. Los códigos de advertencia, estado y alarma también se pueden leer con el bus serie en los *parámetros 540, 541 y 538*, respectivamente.

Bit (hexadecimal)	Códigos de advertencia
000008	Tiempo límite del bus HPFB
000010	Tiempo límite de bus estándar
000040	Límite de intensidad
000080	Termistor del motor
000100	Sobrecarga del motor
000200	Sobrecarga inv.
000400	Subt.
000800	Sobret.
001000	Advertencia de baja tensión
002000	Advertencia de alta tensión
004000	Pérdida de fase
010000	Error de cero activo
400000	Fuera de rango de frecuencia
800000	Fallo de comunicación Profibus
40000000	Advertencia de modo de conmutación
80000000	Temperatura alta del disipador de calor

Tabla 5.10 Códigos de advertencia

Bit (hexadecimal)	Códigos de estado ampliados
000001	En rampa
000002	AMT en funcionamiento
000004	Arranque adelante / inverso
000008	Eenganche abajo
000010	Eenganche arriba
000020	Realim. alta
000040	Realim. baja
000080	Intensidad de salida alta
000100	Intensidad de salida baja
000200	Frecuencia de salida alta
000400	Frecuencia de salida baja
002000	Frenado
008000	Fuera de rango de frecuencia

Tabla 5.11 Códigos de estado ampliados

Bit (hexadecimal)	Códigos de alarma
000002	Bloqueo por alarma
000004	Fallo de ajuste AMT
000040	Tiempo límite del bus HPFB
000080	Tiempo límite de bus estándar
000100	Cortocircuito de corr.
000200	Fallo de modo de conmutación
000400	Fallo de conexión a tierra
000800	Sobreintensidad
002000	Termistor del motor
004000	Sobrecarga del motor
008000	Sobrecarga inv.
010000	Subt.
020000	Sobret.
040000	Pérdida de fase
080000	Error de cero activo
100000	Temperatura demasiado alta del disipador de calor
2000000	Fallo de comunicación Profibus
8000000	Fallo en la carga de arranque
10000000	Fallo interno

Tabla 5.12 Códigos de alarma

5.3 Especificaciones técnicas generales

Tensión de alimentación VLT 2803-2840 220-240 V (N, L1)	1 × 220/230/240 V ±10 %
Tensión de alimentación VLT 2803-2840 200-240 V	3 × 200/208/220/230/240 V ±10 %
Tensión de alimentación VLT 2805-2882 380-480 V	3 × 380/400/415/440/480 V ±10 %
Tensión de alimentación VLT 2805-2840 (R5)	380/400 V +10 %
Frecuencia de alimentación	50/60 Hz ±3 Hz
Desequilibrio máx. en la tensión de alimentación	±2,0 % de la tensión de alimentación nominal
Factor de potencia real (λ)	0,90 a la carga nominal
Factor de potencia de desplazamiento ($\cos \varphi$)	prácticamente uno (>0,98)
Número de conexiones en entradas de alimentación L1, L2 y L3	2 veces/minuto
Valor de cortocircuito máx.	100 000 A

Consulte el capítulo 5.1 Condiciones especiales para obtener más información.

Datos de salida (U, V y W)

Tensión de salida	0-100 % de la tensión de alimentación
Frecuencia de salida	0,2-132 Hz, 1-590 Hz
Tensión nominal del motor, unidades de 200-240 V	200/208/220/230/240 V
Tensión nominal del motor, unidades 380-480 V	380/400/415/440/460/480 V
Frecuencia nominal del motor	50/60 Hz
Interruptor en la salida	Ilimitada
Tiempos de rampa	0,02-3600 s

Características de par

Par de arranque (parámetro 101 Características de par = Par constante)	160 % en 1 min ¹⁾
Par de arranque (parámetro 101 Características de par = par variable)	160 % en 1 min ¹⁾
Par de arranque (parámetro 119 Par de arranque alto)	180 % durante 0,5 s
Par de sobrecarga (parámetro 101 Características de par = Par constante)	160 % ¹⁾
Par de sobrecarga (parámetro 101 Características de par = Par variable)	160 % ¹⁾

Porcentaje relativo a la intensidad nominal del convertidor de frecuencia.

1) VLT 2822 PD2/2840 PD2 1 × 220 V solo 110 % en 1 min

Tarjeta de control, entradas digitales

Número de entradas digitales programables	5
Número de terminal	18, 19, 27, 29, 33
Nivel de tensión	0-24 V CC (lógica positiva PNP)
Nivel de tensión, «0» lógico	<5 V CC
Nivel de tensión, «1» lógico	>10 V CC
Tensión máxima de entrada	28 V CC
Resistencia de entrada R_i (terminales 18, 19, 27 y 29)	aprox. 4 k Ω
Resistencia de entrada R_i (terminal 33)	aprox. 2 k Ω

Todas las entradas digitales están galvánicamente aisladas de la tensión de alimentación (PELV) y de otros terminales de tensión alta. Consulte el capítulo 5.1.1 Aislamiento galvánico (PELV) para obtener más información.

Tarjeta de control, entradas analógicas

Número de entradas de tensión analógicas	1 ud.
Número de terminal	53
Nivel de tensión	0-10 V CC (escalable)
Resistencia de entrada, R_i	aprox. 10 k Ω
Tensión máxima	20 V
Número de entradas de corriente analógicas	1 pics.
Número de terminal	60
Nivel de intensidad	0/4-20 mA (escalable)
Resistencia de entrada, R_i	aprox. 300 Ω
Intensidad máx.	30 mA
Resolución de entradas analógicas	10 bits
Precisión de las entradas analógicas	Error máx. del 1 % de la escala completa
Intervalo de exploración	13,3 ms

Las entradas analógicas están galvánicamente aisladas de la tensión de alimentación (PELV) y de los demás terminales de tensión alta. Consulte el capítulo 5.1.1 Aislamiento galvánico (PELV) para obtener más información.

Tarjeta de control, entradas de pulsos

Número de entradas de pulsos programables	1
Número de terminal	33
Frecuencia máx. en el terminal 33	67,6 kHz (en contrafase)
Frecuencia máx. en el terminal 33	5 kHz (colector abierto)
Frecuencia mín. en el terminal 33	4 Hz
Nivel de tensión	0-24 V CC (lógica positiva PNP)
Nivel de tensión, «0» lógico	<5 V CC
Nivel de tensión, «1» lógico	>10 V CC
Tensión máxima de entrada	28 V CC
Resistencia de entrada, R_i	aprox. 2 k Ω
Intervalo de exploración	13,3 ms
Resolución	10 bits
Precisión (100 Hz-1 kHz) en el terminal 33	Error máx.: un 0,5 % de la escala completa
Precisión (1-67,6 kHz) en el terminal 33	Error máx.: un 0,1 % de la escala completa

La entrada de pulsos (terminal 33) está galvánicamente aislada de la tensión de alimentación (PELV) y de los demás terminales de tensión alta. Consulte el capítulo 5.1.1 Aislamiento galvánico (PELV) para obtener más información.

Tarjeta de control, salida de frecuencia / digital

Número de salidas digitales / de impulsos programables	1 ud.
Número de terminal	46
Nivel de tensión en la salida digital / salida de frecuencia	0-24 V CC (O.C PNP)
Intensidad de salida máx. en la salida de frecuencia / digital	25 mA
Carga máx. en la salida digital / de frecuencia	1 k Ω
Capacidad máx. en la salida de frecuencia	10 nF
Frecuencia de salida mín. en salida de frecuencia	16 Hz
Frecuencia de salida máx. en salida de frecuencia	10 kHz
Precisión en la salida de frecuencia	Error máx.: 0,2 % de la escala completa
Resolución en la salida de frecuencia	10 bits

La salida digital está galvánicamente aislada de la tensión de alimentación (PELV) y de los demás terminales de tensión alta. Consulte el capítulo 5.1.1 Aislamiento galvánico (PELV) para obtener más información.

Tarjeta de control, salida analógica

Número de salidas analógicas programables	1
Número de terminal	42
Rango de intensidad en la salida analógica	0/4–20 mA
Carga máx. en común de la salida analógica	500 Ω
Precisión en la salida analógica	Error máx.: 1,5 % de escala completa
Resolución en la salida analógica	10 bits

La salida analógica está galvánicamente aislada de la tensión de alimentación (PELV) y de los demás terminales de tensión alta. Consulte el capítulo 5.1.1 Aislamiento galvánico (PELV) para obtener más información.

Tarjeta de control, salida de 24 V CC

Número de terminal	12
Carga máxima	130 mA

El suministro externo de 24 V CC está galvánicamente aislado de la tensión de alimentación (PELV), aunque tiene el mismo potencial que las entradas y salidas analógicas y digitales. Consulte el capítulo 5.1.1 Aislamiento galvánico (PELV) para obtener más información.

Tarjeta de control, salida de 10 V CC

Número de terminal	50
Tensión de salida	10,5 V \pm 0,5 V
Carga máx.	15 mA

El suministro de 10 V CC está galvánicamente aislado de la tensión de alimentación (PELV) y de los demás terminales de tensión alta. Consulte el capítulo 5.1.1 Aislamiento galvánico (PELV) para obtener más información.

Tarjeta de control, comunicación serie RS-485

Número de terminal	68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)
Número de terminal 67	+5 V
Número de terminal 70	Común para los terminales 67, 68 y 69

Aislamiento galvánico completo. Consulte el capítulo 5.1.1 Aislamiento galvánico (PELV) para obtener más información. Para información sobre las unidades CANopen/DeviceNet, consulte el manual del VLT 2800 DeviceNet.

Salidas de relé¹⁾

N.º de salidas de relé programables	1
N.º de terminal, tarjeta de control (carga inductiva y resistente)	1-3 (desconexión), 1-2 (conexión)
Carga del terminal máx. (AC1) en 1-3, 1-2, tarjeta de control	250 V CA, 2 A, 500 VA
Carga del terminal máx. (DC1 [CEI 947]) en 1-3, 1-2, tarjeta de control	25 V CC, 2 A/50 V CC, 1 A, 50 W
Carga del terminal mín. (CA/CC) en 1-3, 1-2, tarjeta de control	24 V CC 10 mA, 24 V CA 100 mA

1) El contacto de relé está separado del resto del circuito mediante aislamiento reforzado.

AVISO!

Valores nominales de carga resistiva: $\cos\Phi > 0,8$ para un máximo de 300 000 operaciones.

Cargas inductivas con un $\cos\Phi 0,25$, aproximadamente un 50 % de carga o una vida útil del 50 %.

Longitudes y secciones transversales de cable

Longitud máx. del cable de motor, cable apantallado / blindado	40 m
Longitud máx. del cable de motor, cable no apantallado / blindado	75 m
Longitud máx. del cable de motor, cable apantallado / blindado y bobinas de motor	100 m
Longitud máx. del cable de motor, cable no apantallado / blindado y bobina de motor	200 m
Longitud máx. del cable de motor, cable apantallado / blindado y filtro RFI/1B	200 V, 100 m
Longitud máx. del cable de motor, cable apantallado / blindado y filtro RFI/1B	400 V, 25 m
Longitud máx. del cable de motor, cable apantallado / blindado y filtro RFI 1B/LC	400 V, 25 m

Sección transversal máx. del motor (consulte el siguiente apartado).

Sección transversal máx. de los cables de control, cable rígido	1,5 mm ² /16 AWG (2 × 0,75 mm ²)
Sección transversal máx. de los cables de control, cable flexible	1 mm ² /18 AWG
Sección transversal máx. de los cables de control, cable con núcleo recubierto	0,5 mm ² / 20 AWG

Para cumplir las normas EN 55011 1A y EN 55011 1B, deberá acortarse el cable de motor en determinadas circunstancias.

Consulte el capítulo 5.1.21 Conformidad con CEM para ver más detalles.

Características de control

Rango de frecuencia	0,2-132 Hz, 1-590 Hz
Resolución de la frecuencia de salida	0,013 Hz, 0,2-590 Hz
Precisión repetida del Arranque / parada precisos (terminales 18 y 19)	±0,5 ms
Tiempo de respuesta del sistema (terminales 18, 19, 27, 29 y 33)	26,6 ms
Rango de control de velocidad (lazo abierto)	1:10 de velocidad síncrona
Intervalo de control de velocidad (lazo cerrado)	1:120 de velocidad síncrona
Precisión de velocidad (lazo abierto)	150-3600 r/min: Error máximo de ±23 r/min
Precisión de velocidad (lazo cerrado)	30-3600 r/min: error máximo de ±7,5 r/min

Todas las características de control se basan en un motor asíncrono de 4 polos.

Entorno

Protección	IP20
Protección con opciones	NEMA 1
Prueba de vibración	0,7 g
Humedad relativa máxima	Un 5-93 % durante el funcionamiento
Temperatura ambiente	Máximo 45 °C (promedio de 24 horas, máx. 40 °C)

Para obtener más información sobre la reducción de potencia a altas temperaturas ambiente, consulte el capítulo 5.1 Condiciones especiales.

Temperatura ambiente mínima durante el funcionamiento a escala completa	0 °C
Temperatura ambiente mínima con rendimiento reducido	-10 °C
Temperatura durante el almacenamiento / transporte	De -25 a +65 / 70 °C
Altitud máx. sobre el nivel del mar	1000 m

Para más información sobre reducción de potencia por presión atmosférica elevada, consulte el capítulo 5.1 Condiciones especiales.

Normas CEM, emisión	EN 61081-2, EN 61800-3 y EN 55011
	EN 50082-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6 y
Normas CEM, inmunidad	EN 61800-3

Para obtener más detalles, consulte el capítulo 5.1 Condiciones especiales.

Protecciones

- Protección termoelectrónica del motor contra sobrecarga.
- El control de temperatura del módulo de potencia asegura que el convertidor de frecuencia se desconectará si la temperatura llega a 100 °C. Esta temperatura de sobrecarga no se puede reiniciar hasta que el módulo de potencia esté a menos de 70 °C.
- El convertidor de frecuencia está protegido frente a cortocircuitos en los terminales U, V y W del motor.
- Si falta una fase de red, el convertidor de frecuencia se desconecta.

- El control de la tensión del circuito intermedio asegura que el convertidor de frecuencia se desconecte si la tensión del circuito intermedio es demasiado alta o baja.
- El convertidor de frecuencia está protegido contra fallo a tierra en los terminales U, V y W del motor.

5.4 Alimentación de red

5.4.1 Alimentación de red 1 × 220-240 V/3 × 200-240 V

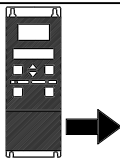
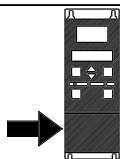
De acuerdo con las normas internacionales		Tipo	2803	2805	2807	2811	2815	2822	2822 PD2	2840	2840 PD2
	Intensidad de salida	I _{INV.} [A]	2,2	3,2	4,2	6,0	6,8	9,6	9,6	16	16
	(3 × 200-240 V)	I _{MÁX.} (60 s) [A]	3,5	5,1	6,7	9,6	10,8	15,3	10,6	25,6	17,6
	Potencia de salida (230 V)	S _{INV.} [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	3,8	6,4	6,4
	Eje de salida típico	P _{M,N} [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	2,2	3,7	3,7
	Eje de salida típico	P _{M,N} [CV]	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	3,0	3,0	5,0	5,0
Sección transversal máx. del cable, motor	[mm ² /AWG] ¹⁾	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6
	Intensidad de entrada	I _{L,N} [A]	5,9	8,3	10,6	14,5	15,2	-	22,0	-	31,0
	(1 × 220-240 V)	I _{L,MÁX.} (60 s) [A]	9,4	13,3	16,7	23,2	24,3	-	24,3	-	34,5
	Intensidad de entrada	I _{L,N} [A]	2,9	4,0	5,1	7,0	7,6	8,8	8,8	14,7	14,7
	(3 × 200-240 V)	I _{L,MÁX.} (60 s) [A]	4,6	6,4	8,2	11,2	12,2	14,1	9,7	23,5	16,2
	Sección transversal máxima de cable, potencia	[mm ² /AWG] ¹⁾	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6
	Fusibles previos máximos	CEI/UL ²⁾ [A]	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20	35/35	25/25	50/50
	Rendimiento ³⁾	[%]	95	95	95	95	95	95	95	95	95
	Pérdida de potencia al 100 % de carga	[W]	24	35	48	69	94	125	125	231	231
	Peso	[kg]	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,7	6,0	6,0	18,50
	Protección ⁴⁾	protección	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20 / NEMA 1

Tabla 5.13 Alimentación de red 1 × 220-240 V/3 × 200-240 V

1) Calibre de cables estadounidense (AWG). La máxima sección transversal del cable es el mayor diámetro de cable que puede conectarse a los terminales. Cumpla siempre los reglamentos locales y nacionales.

2) Para que la instalación cumpla las normas de la CEI, utilice fusibles previos de tipo gG. Para cumplir con UL/cUL, utilice fusibles previos tipo Bussmann KTN-R 200 V, KTS-R 500 V o Ferraz Shawmut de tipo ATMR (máximo 30 A). Coloque los fusibles para la protección de un circuito capaz de suministrar un máximo de 100 000 A RMS (simétricos), 500 V como máximo.

3) Medido con un cable de motor apantallado / blindado de 25 m a una carga y frecuencia nominales.

4) IP20 es el estándar para VLT 2805-2875, mientras que NEMA 1 es opcional.

5.4.2 Alimentación de red 3 × 380-480 V

De acuerdo con las normas internacionales		Tipo	2805	2807	2811	2815	2822	2830
	Intensidad de salida (3 × 380-480 V)	I _{INV.} [A]	1,7	2,1	3,0	3,7	5,2	7,0
	Potencia de salida (400 V)	S _{INV.} [kVA]	1,1	1,7	2,0	2,6	3,6	4,8
	Eje de salida típico	P _{M,N} [kW]	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0
	Eje de salida típico	P _{M,N} [CV]	0,75	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0
	Máxima sección transversal del cable, motor	[mm ² /AWG] ¹⁾	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	Intensidad de entrada (3 × 380-480 V)	I _{L,N} [A]	1,6	1,9	2,6	3,2	4,7	6,1
	Sección transversal máxima de cable, potencia	I _{L,MÁX.} (60 s) [A]	2,6	3,0	4,2	5,1	7,5	9,8
	Fusibles previos máximos	[mm ² /AWG] ¹⁾	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	Fusibles previos máximos	CEI/UL ²⁾ [A]	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20
	Rendimiento ³⁾	[%]	96	96	96	96	96	96
	Pérdida de potencia al 100 % de carga	[W]	28	38	55	75	110	150
	Peso	[kg]	2,1	2,1	2,1	2,1	3,7	3,7
	Protección ⁴⁾	protección	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20

5

Tabla 5.14 Fuente de alimentación de red 3 × 380–480 V, parte 1

De acuerdo con las normas internacionales		Tipo	2840	2855	2875	2880	2881	2882
	Intensidad de salida (3 × 380-480 V)	I _{INV.} [A]	9,1	12	16	24	32,0	37,5
	Potencia de salida (400 V)	I _{MÁX.} (60 s) [A]	14,5	19,2	25,6	38,4	51,2	60,0
	Eje de salida típico	S _{INV.} [kVA]	6,3	8,3	11,1	16,6	22,2	26,0
	Eje de salida típico	P _{M,N} [kW]	4,0	5,5	7,5	11,0	15,0	18,5
	Eje de salida típico	P _{M,N} [CV]	5,0	7,5	10,0	15,0	20,0	25,0
	Máxima sección transversal del cable, motor	[mm ² /AWG] ¹⁾	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6	16/6
	Intensidad de entrada (3 × 380-480 V)	I _{L,N} [A]	8,1	10,6	14,9	24,0	32,0	37,5
	Máxima sección transversal del cable, potencia	I _{L,MÁX.} (60 s) [A]	13,0	17,0	23,8	38,4	51,2	60
	Fusibles previos máximos	[mm ² /AWG] ¹⁾	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6	16/6
	Fusibles previos máximos	CEI/UL ²⁾ [A]	20/20	25/25	25/25	50/50	50/50	50/50
	Rendimiento ³⁾	[%]	96	96	96	97	97	97
	Pérdida de potencia al 100 % de carga	[W]	200	275	372	412	562	693
	Peso	[kg]	3,7	6,0	6,0	18,5	18,5	18,5
	Protección ⁴⁾	protección	IP20	IP20	IP20	IP20 / NEMA 1	IP20 / NEMA 1	IP20 / NEMA 1

Tabla 5.15 Fuente de alimentación de red 3 × 380–480 V, parte 2

1) Calibre de cables estadounidense. La sección transversal máxima del cable es el mayor diámetro de cable que puede conectarse a los terminales. Cumpla siempre los reglamentos locales y nacionales.

2) Para que la instalación cumpla las normas de la CEI, utilice fusibles previos de tipo gG. Para cumplir con UL/cUL, utilice fusibles previos tipo Bussmann KTN-R 200 V, KTS-R 500 V o Ferraz Shawmut de tipo ATMR (máximo 30 A). Coloque los fusibles para la protección de un circuito capaz de suministrar un máximo de 100 000 A RMS (simétricos), 500 V como máximo.

Consulte el Tabla 3.2 para ver más detalles.

3) Medido con un cable de motor apantallado / blindado de 25 m a una carga y frecuencia nominales.

4) IP20 es el estándar para VLT 2805-2875, mientras que NEMA 1 es opcional.

5.5 Lista de parámetros con los ajustes de fábrica

PNU #	Descripción del parámetro	Ajustes de fábrica	4 ajustes	Índice de conv.	Tipo de dato
001	Idioma	Inglés	No	0	5
002	Funcionamiento local / remoto	Por control remoto	Sí	0	5
003	Referencia local	000 000,000	Sí	-3	4
004	Ajuste activo	Ajuste 1	No	0	5
005	Ajuste de programación	Ajuste activo	No	0	5
006	Copia de ajustes	Sin copiar	No	0	5
007	Copia con el LCP	Sin copiar	No	0	5
008	Escalado del display	1,00	Sí	-2	6
009	Lectura de display grande	Frecuencia [Hz]	Sí	0	5
010	Línea de display pequeña 1.1	Referencia %	Sí	0	5
011	Línea de display pequeña 1,2	Intensidad del motor [A]	Sí	0	5
012	Línea de display pequeña 1,3	Potencia [kW]	Sí	0	5
013	Control local	Control remoto según el par. 100	Sí	0	5
014	Parada / Reinicio locales	Activo	Sí	0	5
015	Velocidad fija local (Jog)	No activo	Sí	0	5
016	Inversión local	No activo	Sí	0	5
017	Reinicio local de desconexión	Activo	Sí	0	5
018	Bloqueo de parámetros	Desbloqueado	Sí	0	5
019	Estado de funcionamiento al encender	Parada forzada, usar ref. guardada	Sí	0	5
020	Bloqueo del modo manual	Activo	No	0	5
024	Menú rápido definido por el usuario	No activo	No	0	5
025	Ajuste del menú rápido	000	No	0	6

Tabla 5.16 Ajustes de fábrica para los parámetros 001-025.

4 ajustes

Sí implica que el parámetro se puede ajustar individualmente en cada uno de los cuatro ajustes, es decir, un mismo parámetro puede tener cuatro valores de datos diferentes. No implica que el valor de datos es el mismo en todos los ajustes.

Índice de conversión

Este número se refiere a un factor de conversión que se utiliza al escribir o leer mediante la comunicación serie con un convertidor de frecuencia.

Consulte el capítulo 4.7.4 *Carácter del valor (byte)* para obtener más información.

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 5.17 Tipo de dato

PNU #	Descripción del parámetro	Ajustes de fábrica	4 ajustes	Índice de conv.	Tipo de dato
100	Configuración	Reg. de la velocidad, lazo abierto	Sí	0	5
101	Características de par	Par constante	Sí	0	5
102	Potencia del motor $P_{M,N}$	Depende de la unidad.	Sí	1	6
103	Tensión del motor $U_{M,N}$	Depende de la unidad.	Sí	0	6
104	Frecuencia del motor $f_{M,N}$	50 Hz	Sí	0	6
105	Intensidad del motor $I_{M,N}$	Depende del motor seleccionado	Sí	-2	7
106	Velocidad nominal del motor	Depende del parámetro 102	Sí	0	6
107	Ajuste automático del motor	Optimización desactivada	Sí	0	5
108	Resistencia del estátor R_S	Depende del motor seleccionado	Sí	-3	7
109	Reactancia del estátor X_s	Depende del motor seleccionado	Sí	-2	7
117	Amortiguación de resonancia	DESACTIVADO	Sí	0	6
119	Par de arranque alto	0,0 s	Sí	-1	5
120	Retardo de arranque	0,0 s	Sí	-1	5
121	Función de arranque	Inercia en retardo de arranque	Sí	0	5
122	Función en parada	Inercia	Sí	0	5
123	Frec. mín. para la activación del par. 122	0,1 Hz	Sí	-1	5
126	Tiempo de frenado CC	10 s	Sí	-1	6
127	Frecuencia de accionamiento del freno de CC	DESACTIVADO	Sí	-1	6
128	Protección térmica del motor	Sin protección	Sí	0	5
130	Frecuencia de arranque	0,0 Hz	Sí	-1	5
131	Tensión en el arranque	0,0 V	Sí	-1	6
132	Tensión de freno de CC	0 %	Sí	0	5
133	Tensión de arranque	Depende de la unidad.	Sí	-2	6
134	Compensación de carga	100 %	Sí	-1	6
135	Relación U/f	Depende de la unidad.	Sí	-2	6
136	Compensación de deslizamiento	100 %	Sí	-1	3
137	Tensión de CC mantenida	0 %	Sí	0	5
138	Valor de desconexión del freno	3,0 Hz	Sí	-1	6
139	Frecuencia de conexión del freno	3,0 Hz	Sí	-1	6
140	Corriente, valor mínimo	0 %	Sí	0	5
142	Reactancia de fugas	Depende del motor seleccionado	Sí	-3	7
143	Control interno del ventilador	Automático	Sí	0	5
144	Factor de freno de CA	1,30	Sí	-2	5
146	Reinicio del vector de tensión	Desactivado	Sí	0	5

Tabla 5.18 Ajustes de fábrica para los parámetros 100-146

PNU #	Descripción del parámetro	Ajustes de fábrica	Cambios durante el funcionamiento	4 ajustes	Índice de conv.	Tipo de dato
200	Rango de frecuencia de salida	Solo en sentido horario, 0-132 Hz	No	Sí	0	5
201	Frecuencia de salida mínima f_{MIN} .	0,0 Hz	Sí	Sí	-1	6
202	Frecuencia de salida máxima f_{MAX} .	132 Hz	Sí	Sí	-1	6
203	Intervalo de referencias	Ref. mín.-ref. máx.	Sí	Sí	0	5
204	Ref. mínima Ref. $_{MIN}$.	0,000 Hz	Sí	Sí	-3	4
205	Ref. máxima Ref. $_{MAX}$.	50,000 Hz	Sí	Sí	-3	4
206	Tipo de rampa	Lineal	Sí	Sí	0	5
207	Tiempo de aceleración 1	3,00 s	Sí	Sí	-2	7
208	Tiempo de deceleración 1	3,00 s	Sí	Sí	-2	7
209	Tiempo de aceleración 2	3,00 s	Sí	Sí	-2	7
210	Tiempo de deceleración 2	3,00 s	Sí	Sí	-2	7
211	Tiempo de rampa de velocidad fija	3,00 s	Sí	Sí	-2	7
212	Tiempo de rampa de deceleración de parada rápida	3,00 s	Sí	Sí	-2	7
213	Frecuencia de velocidad fija	10,0 Hz	Sí	Sí	-1	6
214	Función de referencia	Suma	Sí	Sí	0	5
215	Referencia interna 1	0,00 %	Sí	Sí	-2	3
216	Referencia interna 2	0,00 %	Sí	Sí	-2	3
217	Referencia interna 3	0,00 %	Sí	Sí	-2	3
218	Referencia interna 4	0,00 %	Sí	Sí	-2	3
219	Referencia de enganche arriba / abajo	0,00 %	Sí	Sí	-2	6
221	Límite de intensidad	160 %	Sí	Sí	-1	6
223	Adv. intensidad baja	0,0 A	Sí	Sí	-1	6
224	Adv. intensidad alta	I_{MAX} .	Sí	Sí	-1	6
225	Adv. frecuencia baja	0,0 Hz	Sí	Sí	-1	6
226	Adv. frecuencia alta	132,0 Hz	Sí	Sí	-1	6
227	Adv. realimentación baja	-4000,000	Sí	Sí	-3	4
228	Adv. realimentación alta	4000,000	Sí	Sí	-3	4
229	Bypass de frecuencia, ancho de banda	0 Hz (OFF)	Sí	Sí	0	6
230	Bypass de frecuencia 1	0,0 Hz	Sí	Sí	-1	6
231	Bypass de frecuencia 2	0,0 Hz	Sí	Sí	-1	6

Tabla 5.19 Ajustes de fábrica para los parámetros 200-231

PNU #	Descripción del parámetro	Ajustes de fábrica	4 ajustes	Índice de conv.	Tipo de dato
302	Entrada digital, term. 18	Arranque	Sí	0	5
303	Entrada digital, term. 19	Cambio sentido	Sí	0	5
304	Entrada digital, term. 27	Reset e inercia inversa	Sí	0	5
305	Entrada digital, term. 29	Velocidad fija	Sí	0	5
307	Entrada digital, term. 33	Sin función	Sí	0	5
308	Terminal 53, tensión de entrada analógica	Referencia	Sí	0	5
309	Term. 53, escalado mín.	0,0 V	Sí	-1	6
310	Term. 53, escalado máx.	10,0 V	Sí	-1	6
314	Terminal 60, intensidad de entrada analógica	Sin función	Sí	0	5
315	Term. 60, escalado mín.	0,0 mA	Sí	-4	6
316	Term. 60, escalado máx.	20,0 mA	Sí	-4	6
317	Tiempo límite	10 s	Sí	-1	5
318	Función transcurrido el tiempo límite	Sin función	Sí	0	5
319	Terminal 42, salida analógica	0- $I_{MÁX.}$ = 0-20 mA	Sí	0	5
323	Salida de relé	Control listo	Sí	0	5
327	Ref./ Realim. de impulsos	5000 Hz	Sí	0	7
341	Term. 46, salida digital	Control listo	Sí	0	5
342	Term. 46, salida de impulsos máx.	5000 Hz	Sí	0	6
343	Función de parada precisa	Parada de rampa normal	Sí	0	5
344	Valor de contador	100 000 impulsos	Sí	0	7
349	Retardo de comp. por velocidad	10 ms	Sí	-3	6

Tabla 5.20 Ajustes de fábrica para los parámetros 302-349

4 ajustes

Sí quiere decir que el parámetro se puede programar por separado en cada uno de los cuatro ajustes, es decir, que un mismo parámetro puede tener cuatro valores de dato distintos. No implica que el valor de datos es el mismo en todos los ajustes.

Índice de conversión

Este número se refiere a un factor de conversión que se utiliza al escribir o leer mediante la comunicación serie con un convertidor de frecuencia.

Consulte el capítulo 4.7.4 *Carácter del valor (byte)* para más información.

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 5.21 Tipo de dato

PNU #	Descripción del parámetro	Ajustes de fábrica	4 ajustes	Índice de conv.	Tipo de dato
400	Función de freno	Depende del tipo de unidad.	No	0	5
405	Función de reset	Reinicio manual	Sí	0	5
406	Tiempo de re arranque autom.	5 s	Sí	0	5
409	Sobreintensidad de retardo de desconexión	Off (61 s)	Sí	0	5
411	Frecuencia de conmutación	4,5 kHz	Sí	0	6
412	Frecuencia portadora var.	Sin filtro LC	Sí	0	5
413	Función de sobremodulación	Activado	Sí	0	5
414	Realimentación mín.	0,000	Sí	-3	4
415	Realimentación máx.	1500,000	Sí	-3	4
416	Unidades de proceso	Sin unidad	Sí	0	5
417	Ganancia proporcional de PID de velocidad	0,010	Sí	-3	6
418	Integr. de PID de velocidad	100 ms	Sí	-5	7
419	Tiempo diferencial PID de velocidad	20,00 ms	Sí	-5	7
420	Límite de ganancia del diferencial PID de velocidad	5,0	Sí	-1	6
421	Filtro de paso bajo de PID de velocidad	20 ms	Sí	-3	6
423	Tensión U1	<i>Parámetro 103 Tensión del motor</i> $U_{M,N}$	Sí	-1	6
424	Frecuencia F1	<i>Parámetro 104 Frecuencia del Motor</i> $f_{M,N}$	Sí	-1	6
425	Tensión U2	<i>Parámetro 103 Tensión del motor</i> $U_{M,N}$	Sí	-1	6
426	Frecuencia F2	<i>Parámetro 104 Frecuencia del Motor</i> $f_{M,N}$	Sí	-1	6
427	Tensión U3	<i>Parámetro 103 Tensión del motor</i> $U_{M,N}$	Sí	-1	6
428	Frecuencia F3	<i>Parámetro 104 Frecuencia del Motor</i> $f_{M,N}$	Sí	-1	6
437	PID de proc. norm. / inv.	Normal	Sí	0	5
438	Satur. de PID de proc.	Activo	Sí	0	5
439	Frecuencia de arranque de PID de proc.	<i>Parámetro 201 Frecuencia de salida mínima, f_{MIN}.</i>	Sí	-1	6
440	Ganancia proporcional de arranque de PID de proceso	0,01	Sí	-2	6
441	Tiempo integral de PID de proc.	Desactivado (9999,99 s)	Sí	-2	7
442	Tiempo diferencial de PID de proc.	Desactivado (0,00 s)	Sí	-2	6
443	Límite de ampl. dif. de PID de proc.	5,0	Sí	-1	6
444	Tiempo de filtro paso bajo PID de proc.	0,02 s	Sí	-2	6
445	Función de motor en giro	No es posible	Sí	0	5
451	Factor FFW de PID de velocidad	100 %	Sí	0	6
452	Intervalo del controlador	10 %	Sí	-1	6
456	Reducción de la tensión de freno	0	Sí	0	5
461	Conversión de realimentación	Lineal	Sí	0	5
462	Temporizador de modo de reposo mejorado	Desactivado			
463	Consigna de refuerzo	100 %			
464	Presión de activación	0			
465	Frecuencia de bomba mínima	20			
466	Frecuencia de bomba máxima	50			
467	Potencia de bomba mínima	0 W			
468	Potencia de bomba máxima	0 W			
469	Compensación de potencia sin caudal	1,2			
470	Tiempo límite de funcionamiento en seco	Desactivado			

PNU #	Descripción del parámetro	Ajustes de fábrica	4 ajustes	Índice de conv.	Tipo de dato
471	Temporizador de enclavamiento de funcionamiento en seco	30 min			
484	Rampa inicial	Desactivado			
485	Índice de llenado	Desactivado			
486	Valor de consigna de llenado	<i>Parámetro 414 Realimentación mínima, FB_{BAJA}</i>			

Tabla 5.22 Ajustes de fábrica para los parámetros 400-486

PNU #	Descripción del parámetro	Ajustes de fábrica	4 ajustes	Índice de conv.	Tipo de dato
500	Dirección	1	No	0	5
501	Velocidad en baudios	9600 baudios	No	0	5
502	Paro por inercia	«O» lógico	Sí	0	5
503	Parada rápida	«O» lógico	Sí	0	5
504	Freno de CC	«O» lógico	Sí	0	5
505	Arranque	«O» lógico	Sí	0	5
506	Cambio sentido	«O» lógico	Sí	0	5
507	Selección de configuración	«O» lógico	Sí	0	5
508	Selección de ref. interna	«O» lógico	Sí	0	5
509	Velocidad fija de bus 1	10,0 Hz	Sí	-1	6
510	Velocidad fija de bus 2	10,0 Hz	Sí	-1	6
512	Perfil de telegrama	Protocolo FC	Sí	0	5
513	Intervalo de tiempo de bus	1 s	Sí	0	5
514	Función de intervalo de tiempo de bus	Desactivado	Sí	0	5
515	Lectura de datos: Referencia %		No	-1	3
516	Lectura de datos: Referencia [unidad]		No	-3	4
517	Lectura de datos: Realimentación [unidad]		No	-3	4
518	Lectura de datos: Frecuencia		No	-1	3
519	Lectura de datos: Frecuencia x escalado		No	-1	3
520	Lectura de datos: Intensidad del motor		No	-2	7
521	Lectura de datos: Par		No	-1	3
522	Lectura de datos: Potencia [kW]		No	1	7
523	Lectura de datos: Potencia [CV]		No	-2	7
524	Lectura de datos: Tensión del motor [V]		No	-1	6
525	Lectura de datos: tensión de CC		No	0	6
526	Lectura de datos: carga térmica del motor		No	0	5
527	Lectura de datos: carga térmica del inversor		No	0	5
528	Lectura de datos: Entrada digital		No	0	5
529	Lectura de datos: Entrada analógica, terminal 53		No	-1	5
531	Lectura de datos: Entrada analógica, terminal 60		No	-4	5
532	Lectura de datos: Referencia de pulsos		No	-1	7
533	Lectura de datos: Referencia externa		No	-1	6
534	Lectura de datos: Código de estado		No	0	6

PNU #	Descripción del parámetro	Ajustes de fábrica	4 ajustes	Índice de conv.	Tipo de dato
535	Lectura de datos: Realimentación de bus 1		No	0	3
537	Lectura de datos: temperatura del inversor		No	0	5
538	Lectura de datos: Código de alarma		No	0	7
539	Lectura de datos: Código de control		No	0	6
540	Lectura de datos: Código de advertencia		No	0	7
541	Lectura de datos: Código de estado ampliado		No	0	7
544	Lectura de datos: Recuento de impulsos		No	0	7

Tabla 5.23 Ajustes de fábrica para los parámetros 500-544

PNU #	Descripción del parámetro	Ajustes de fábrica	4 ajustes	Índice de conv.	Tipo de dato
600	Horas de funcionamiento		No	73	7
601	Horas de funcionamiento		No	73	7
602	Contador de kWh		No	2	7
603	Número de conexiones		No	0	6
604	Número de sobretensiones		No	0	6
605	Número de sobretensiones		No	0	6
615	Registro de fallos: Código de error		No	0	5
616	Registro de fallos: Hora		No	0	7
617	Registro de fallos: valor		No	0	3
618	Reinicio del contador de kWh	Sin reinicio	No	0	7
619	Reinicio del contador de horas de funcionamiento	Sin reinicio	No	0	5
620	Modo de funcionamiento	Funcion. normal	No	0	5
621	Placa de características: Tipo de unidad		No	0	9
624	Placa de características: Versión de software		No	0	9
625	Placa de características: n.º de identificación LCP		No	0	9
626	Placa de características: n.º de identificación de la base de datos		No	-2	9
627	Placa de características: versión de las secciones de potencia		No	0	9
628	Placa de características: tipo de opción de aplicación		No	0	9
630	Placa de características: tipo de opción de comunicación		No	0	9
632	Placa de características: Identificación de software BMC		No	0	9
634	Placa de características: Identificación de la unidad para la comunicación		No	0	9
635	Placa de características: n.º de referencia del software		No	0	9
640	Versión de software		No	-2	6
641	Identificación de software BMC		No	-2	6
642	Identificación de la tarjeta de potencia		No	-2	6
678	Configurar tarjeta de control				
700	Utilizado para la función de vaivén. Consulte el <i>Manual de la función de vaivén</i> para obtener más información.				

Tabla 5.24 Ajustes de fábrica para los parámetros 600-700

4 ajustes

Sí implica que el parámetro se puede ajustar individualmente en cada uno de los cuatro ajustes, es decir, un mismo parámetro puede tener cuatro valores de datos diferentes. No implica que el valor de datos es el mismo en todos los ajustes.

Índice de conversión

Este número se refiere a un factor de conversión que se utiliza al escribir o leer mediante la comunicación serie con un convertidor de frecuencia.

Consulte el *capítulo 4.7.4 Carácter del valor (byte)* para obtener más información.

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 5.25

Índice

A

Accesorio.....	16
Aceleración / deceleración.....	56
Advertencia de tensión alta.....	38
Advertencia y alarma.....	143
Aislamiento galvánico.....	7
Aislamiento galvánico (PELV).....	134
Ajuste activo.....	62
Ajuste automático del motor.....	25, 69
Ajuste de parámetros.....	28
Ajuste de programación.....	62
Ajuste del menú rápido.....	67
Altitudes elevadas.....	32
Amortiguación de resonancia.....	71
Arranque / parada de pulsos.....	56
Arranque accidental.....	31
Arranque/parada.....	56

B

Bloqueo de parámetros.....	66
Bobinas de motor.....	11, 34
Bus de campo.....	119
Bypass de frecuencia.....	85

C

Cable.....	39
Cable apantallado / blindado.....	39
Cable conforme con CEM.....	41
Cable de control.....	39, 52
Cable de freno.....	20
Cable de motor.....	49
Cable de red.....	39
Cableado eléctrico.....	43
Cálculo de la potencia de frenado.....	18
Cálculo de la resistencia de freno.....	17
Cambiar datos.....	23
Cambio de ajuste.....	62
Cambio de sentido.....	87
Carácter de datos.....	113
Características de par.....	68
Carga compartida.....	31, 50
Código de control.....	115, 119
Código de estado.....	117, 120

Códigos de advertencia, códigos de estado ampliados y códigos de alarma..... 147

Compensación de carga.....	75
Compensación de deslizamiento.....	75
Condiciones de funcionamiento extremas.....	135
Conexión a tierra.....	50
Conexión a tierra de un cable de control apantallado / blindado.....	42
Conexión de freno.....	50
Conexión de freno mecánico.....	59
Conexión de red.....	47
Conexión de un transmisor de dos hilos.....	57
Conexión del motor.....	48
Conexión del motor en paralelo.....	49
Conexión del relé.....	54
Conexión del termistor.....	89
Configuración de ajuste.....	62
Configuración del freno.....	17
Configurar tarjeta de control.....	133
Conformidad con CEM.....	140
Control de proceso, lazo cerrado.....	68
Control de velocidad, lazo abierto.....	68
Control de velocidad, lazo cerrado.....	68
Control de ventilador.....	76
Control local.....	26
Controlador.....	97
Conversión de realimentación.....	105
Copia con el LCP.....	63
Copia del ajuste.....	62
Correcta instalación eléctrica en cuanto a CEM.....	40
Corriente de fuga.....	32
Corriente de fuga a tierra.....	134
Cortocircuito.....	135

D

Datos de funcionamiento.....	131
DeviceNet.....	11
Diferenciador.....	98
Dimensión mecánica.....	33
Display.....	22

E

Entorno agresivo.....	142
Entrada analógica.....	89
Entrada digital.....	86, 87
Escalado de la frecuencia de salida.....	63

Estructura de telegrama.....	111
ETR.....	73
F	
Factor de potencia.....	139
Filtro armónico.....	10
Filtro de paso bajo.....	99
Filtro LC.....	12
Filtro RFI.....	10
Filtro RFI 1B.....	12, 34
Filtro RFI 1B/LC.....	12
Formulario de pedido.....	14
Frecuencia de arranque.....	74
Frecuencia de conexión del freno.....	76
Frecuencia de conmutación.....	96, 137
Frecuencia de salida.....	78, 121
Frecuencia de velocidad fija.....	82
Frecuencia del motor.....	69
Frenado continuo.....	18
Frenado de CA.....	19
Frenado de CC.....	73
Frenado de inyección CC.....	19
Frenado dinámico.....	16
Frenado óptimo con resistencia.....	19
Freno de CA.....	95
Freno mecánico.....	51, 59
Fuente de alimentación de red.....	152
Función de arranque.....	72
Función de freno.....	95
Función de motor en giro.....	103
Función de parada precisa.....	94
Función de pérdida de fase.....	104
Función de protección durante la instalación.....	20
Función de referencia.....	83
Función de reset.....	95
Función de sobremodulación.....	96
Función en parada.....	72
Función PID.....	98
Funcionamiento local / remoto.....	61
Funcionamiento manual.....	67
Fusible previo.....	47
G	
Ganancia de freno de CA.....	76

H

Herramienta de software para PC.....	15
Humedad atmosférica.....	138

I

Idioma.....	61
Impulso máximo.....	93
Inicialización.....	132
Inicialización manual.....	23, 30
Inmunidad CEM.....	141
Instalación lado a lado.....	38
Instalación mecánica.....	37
Intensidad de entrada analógica.....	90
Intensidad del motor.....	69
Intensidad mínima del motor.....	76
Interruptor RFI.....	48
Intervalo de tiempo de bus.....	127

L

Lectura de display.....	142
Lectura de display grande.....	63
Lectura de estado de pantalla.....	23
Límite de intensidad.....	83
Lista de parámetros.....	154
Luz indicadora.....	26

M

Manejo de la realimentación.....	99
Manejo de referencias.....	78
Manual y automático.....	24
Marca CE.....	8
MCT 10.....	15
Menú rápido.....	23, 24
Modo de funcionamiento al arrancar.....	66
Modo de motor especial.....	68
Modo display.....	26, 28
Modo menú.....	23

N

Normas CEM.....	140
-----------------	-----

O

Opción de bus de campo.....	11
-----------------------------	----

P

Panel de control..... 22

Par constante..... 68

Par de apriete para terminales de potencia..... 51

Par de arranque..... 71

Par variable..... 68

Parámetro de comunicación serie..... 122

PELV..... 32

Perfil de telegrama..... 126

Personal cualificado..... 31

PID de proceso..... 102

PID de velocidad..... 100

Potencia del motor..... 69

Potencia pico de la resistencia de freno..... 18

Potencia principal en la resistencia de freno..... 18

Principio de control..... 6

Profibus..... 11

Profibus DP-V1..... 15

Protección..... 7, 10

Protección adicional..... 39

Protección contra sobrecarga del motor..... 7

Protección de la red..... 7

Protección térmica..... 8

Protección térmica del motor..... 50, 73

Protocolo..... 111, 129

Protocolo FC..... 10

Prueba de tensión alta..... 39

R

Raíz cuadrada..... 105

Rango de realimentación..... 98

RCD..... 50

Reactancia de fuga..... 76

Reactancia del estátor..... 70

Realimentación..... 96

Reducción de la tensión de freno..... 104

Reducción de potencia en función de la presión atmosférica..... 137

Reducción de potencia en función de la temperatura ambiente..... 136

Reducción de potencia en función del funcionamiento a bajas vueltas..... 137

Reducción de potencia por alta frecuencia de conmutación..... 138

Reducción de potencia por cable de motor largo..... 138

Referencia..... 98

Referencia de enganche abajo..... 83

Referencia de enganche arriba..... 83

Referencia de potenciómetro..... 57

Referencia interna..... 58, 83

Referencia local..... 61

Referencia máxima..... 80

Referencia mínima..... 80

Referencia/realimentación por pulsos..... 93

Regulación de velocidad..... 97

Regulación del proceso..... 97

Reiniciación del vector de tensión..... 77

Relación du/dt en el motor..... 135

Relativa..... 83

Relé RCD..... 39

Rendimiento energético..... 138

Resistencia de freno..... 10, 21

Resistencia del estátor..... 70

Retardo comp. veloc..... 94

Retardo de arranque..... 71

Ruido acústico..... 136

S

Salida analógica..... 91

Salida de relé..... 91

Salida digital/de pulsos..... 93

Seguridad..... 32

Selección de parámetros..... 29

Sentido de giro del motor..... 49

Suma..... 83

T

Tapa de terminal..... 34

Tecla de control..... 23

Tecla de control para el ajuste de parámetros..... 26

Tecla parada/reset..... 23

Tensión alta..... 31

Tensión de arranque..... 74

Tensión de CC mantenida..... 75

Tensión de freno de CC..... 74

Tensión de red..... 8

Tensión del motor..... 69

Tensión pico..... 135

Terminal de control..... 52

Termistor..... 74, 88

Tiempo de aceleración..... 81

Tiempo de deceleración..... 81

Tiempo de descarga.....	32
Tiempo de freno de CC.....	73
Tiempo de rampa de desaceleración de parada rápida.....	82
Tiempo de rampa de velocidad fija.....	81
Tiempo de subida.....	136
Tiempo límite.....	90
Tipo de rampa.....	80
Toma de tierra.....	39
Tráfico de telegramas.....	111

U

Unidad de control.....	10, 22
Unidad de control LCP 2.....	25, 29
Unidad de proceso.....	96

V

Valor de contador.....	94
Valor de desconexión del freno.....	76
Velocidad en baudios.....	122
Velocidad fija.....	126
Velocidad nominal del motor.....	69
Vibración y golpe.....	138



www.danfoss.com/Spain

.....
Danfoss no acepta ninguna responsabilidad por posibles errores que pudieran aparecer en sus catálogos, folletos o cualquier otro material impreso y se reserva el derecho de alterar sus productos sin previo aviso, incluidos 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 A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
www.danfoss.com/drives

