

Manual de usuario

Variador de frecuencia

VDC



Índices

Índices	i
Capítulo 1 Precauciones de seguridad	1
1.1 Definiciones de seguridad	1
1.2 Símbolos de advertencia	1
1.3 Guía de seguridad	2
1.3.1 Suministro e instalación	2
1.3.2 Puesta en marcha y funcionamiento	3
1.3.3 Mantenimiento y sustitución de componentes	3
1.3.4 Qué hacer después del desmantelamiento	4
Capítulo 2 Descripción general del producto	5
2.1 Inicio rápido	5
2.1.1 Inspección durante el desembalaje	5
2.1.2 Comprobación antes del uso	5
2.1.3 Confirmación ambiental	5
2.1.4 Confirmación de la instalación	6
2.1.5 Puesta en marcha básica	6
2.2 Datos relacionados con las normas de seguridad	7
2.3 Retirada del servicio	7
2.4 Especificaciones del producto	7
2.5 Placa de características del producto	9
2.6 Especificaciones nominales	10
2.7 Esquema de la estructura	11
Capítulo 3 Directrices de instalación	13
3.1 Instalación mecánica	13
3.1.1 Entorno de instalación	13
3.1.2 Dirección de instalación	14
3.1.3 Modo de instalación	14
3.2 Cableado estándar	16
3.2.1 Cableado del circuito principal	16
3.2.2 Terminales del circuito principal	17
3.2.3 Conexión de los terminales del circuito principal	18
3.2.4 Cableado del circuito de control	18
3.2.5 Terminales del circuito de control	19
3.2.6 Figura de conexión de la señal de entrada/salida	21
3.3 Resumen de la función STO	22
3.3.1 Tabla lógica para la función STO	23
3.3.2 Descripción del retardo del canal STO	23
3.3.3 Lista de comprobación de la instalación de la función STO	24

3.4 Protección del sistema	24
3.4.1 Protección del variador de frecuencia y del cable de alimentación de entrada en situaciones de cortocircuito	24
3.4.2 Protección del motor y de los cables del motor	25
3.4.3 Implementación de una conexión de puenteo	25
Capítulo 4 Funcionamiento del teclado	26
4.1 Introducción al funcionamiento del teclado.....	26
4.2 Información visualizada en el teclado	29
4.2.1 Visualización de los parámetros del estado de parada	29
4.2.2 Visualización de los parámetros del estado de funcionamiento	29
4.2.3 Visualización de la información de los fallos.....	30
4.2.4 Edición de los códigos de función.....	30
4.3 Operaciones en el teclado	30
4.3.1 Modificación de los códigos de función del variador de frecuencia	30
4.3.2 Establecer una contraseña para el variador de frecuencia	31
4.3.3 Visualización del estado del variador de frecuencia	32
Capítulo 5 Parámetros de función	33
Grupo P00: Funciones básicas	33
Grupo P01 - Control de arranque y parada	40
Grupo P02 Motor 1 - Parámetros.....	47
Grupo P03 - Control vectorial	50
Grupo P04 - Control SVPWM	54
Grupo P05 Terminales de entrada	58
Grupo P06 Terminales de salida.....	66
Grupo P07 - HMI (Interfaz hombre-máquina).....	69
Grupo P08 Funciones mejoradas	75
Grupo P09 - Control PID.....	85
Grupo P10 - PLC simple y control de velocidad multipaso.....	90
Grupo P11 - Parámetros de protección	94
Grupo P13 - Control SM.....	99
Grupo P14 - Comunicación serie.....	99
Grupo P17 - Visualización de estado.....	102
Capítulo 6 Seguimiento de fallos	105
6.1 Prevención de fallos	105
6.1.1 Mantenimiento periódico	105
6.1.2 Ventilador de refrigeración	107
6.1.3 Condensador.....	109
6.1.4 Cable de alimentación	110
6.2 Solución de fallos.....	110
6.2.1 Indicaciones de alarmas y fallos.....	110
6.2.2 Restauración de fallos	110

6.2.3 Fallos de los variadores de frecuencia y soluciones.....	110
6.2.4 Otros estados	117
Capítulo 7 Protocolo de comunicación.....	118
7.1 Introducción al protocolo Modbus	118
7.2 Aplicación.....	118
7.2.1 RS485 de dos hilos	118
7.2.2 Modo RTU	120
7.2.3 Modo ASCII.....	124
7.3 Código de comando y datos de comunicación	125
7.3.1 Modo RTU	125
7.3.2 Modo ASCII.....	130
7.4 Definición de la dirección de datos	133
7.4.1 Reglas de formato de la dirección de los códigos de función	133
7.4.2 Descripción de otras direcciones de función en Modbus	134
7.4.3 Escala del bus de campo	137
7.4.4 Respuesta de mensaje de error	138
7.5 Ejemplo de operación de lectura/escritura	140
7.5.1 Ejemplo de comando de lectura 03H.....	140
7.5.2 Ejemplo de comando de escritura 06H	141
7.5.3 Ejemplo de comando de escritura continua 10H	143
7.6 Fallos de comunicación comunes	145
Apéndice A Datos técnicos.....	146
A.1 Clasificaciones	146
A.1.1 Capacidad	146
A.1.2 Reducción de potencia	146
A.2 CE	147
A.2.1 Marcado CE.....	147
A.2.2 Cumplimiento de la Directiva Europea de compatibilidad electromagnética (CEM)	147
A.3 Normativa CEM (compatibilidad electromagnética).....	147
A.3.1 Variadores de la categoría C2	148
A.3.2 Variadores de la categoría C3	148
Apéndice B Planos de dimensiones.....	149
B.1 Estructura del teclado externo	149
B.2 Cuadro del variador.....	151
Apéndice C Accesorios periféricos opcionales	155
C.1 Conexionado de accesorios periféricos	155
C.2 Alimentación.....	157
C.3 Cables	157
C.3.1 Cables de corriente	157
C.3.2 Cables de control	157
C.4 Interruptor magnetotérmico y contactor	158

C.7 Resistencias de frenado.....	160
C.7.1 Seleccionar resistencias de frenado	160
C.7.2 Instalación de la resistencia de frenado	162
Apéndice D Información adicional	163
D.1 Consultas sobre el producto y servicio	163
D.2 Comentarios sobre los manuales de los variadores de frecuencia de VMC.....	163
D.3 Documentos en Internet.....	163

Capítulo 1 Precauciones de seguridad

Lea atentamente este manual y siga todas las precauciones de seguridad antes de mover, instalar, operar y reparar el variador de frecuencia. Si no se tienen en cuenta, pueden producirse daños en los dispositivos, lesiones personales o incluso la muerte.

Si se produce algún tipo de daño en los dispositivos o de lesión física (incluida la muerte) debido al incumplimiento de las precauciones de seguridad que figuran en el manual, nuestra empresa no será responsable en modo alguno de dichos daños ni estaremos obligados legalmente en forma alguna.

1.1 Definiciones de seguridad

Peligro:	Pueden producirse lesiones físicas graves o incluso la muerte si no se cumplen los requisitos correspondientes.
Advertencia:	Pueden producirse lesiones físicas o daños en los dispositivos si no se respetan los requisitos correspondientes.
Nota:	Pueden producirse daños físicos si no se cumplen los requisitos correspondientes.
Electricistas cualificados:	Para evitar cualquier emergencia, las personas que trabajen en el dispositivo deberán haber seguido un curso de capacitación en electricidad y seguridad de nivel profesional, recibir la certificación correspondiente y estar familiarizados con todos los pasos y requisitos de la instalación, puesta en marcha, funcionamiento y mantenimiento del dispositivo.

1.2 Símbolos de advertencia

Las advertencias le previenen de condiciones que pueden provocar daños en el equipo y/o lesiones graves o mortales, y le aconsejan cómo evitar el peligro. En este manual se utilizan los siguientes símbolos de advertencia:

Símbolos	Nombre	Instrucción	Abreviatura
 Danger	Peligro	Pueden producirse lesiones físicas graves o incluso la muerte si no se cumplen los requisitos correspondientes.	
 Warning	Advertencia	Pueden producirse lesiones físicas o daños en los dispositivos si no se respetan los requisitos correspondientes.	
 No touch	Descarga electrostática	Si no se cumplen los requisitos correspondientes, pueden producirse daños en la placa de circuitos impresos.	
 Hot sides	Laterales calientes	Los laterales del dispositivo pueden calentarse. No tocar.	
Note	Nota	Pueden producirse daños físicos si no se cumplen los requisitos correspondientes.	Nota

1.3 Guía de seguridad

	<ul style="list-style-type: none"> ✧ El variador de frecuencia solo puede ser manipulado por electricistas cualificados. ✧ No realice ningún tipo de cableado, inspección o sustitución de componentes con la alimentación conectada. Asegúrese de que la alimentación de entrada está desconectada antes de realizar el cableado y la comprobación, y espere siempre, como mínimo, el tiempo indicado en el variador de frecuencia o hasta que la tensión del bus de CC sea inferior a 36 V. La tabla siguiente describe el tiempo de espera: <table border="1" data-bbox="228 310 931 455"> <thead> <tr> <th colspan="2">Modelo de variador de frecuencia</th> <th>Tiempo mínimo de espera</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Monofásico 230 V</td> <td>0,4kW–2,2kW</td> <td>5 minutos</td> </tr> <tr> <td>Trifásico 230 V</td> <td>0,4kW–7,5kW</td> <td>5 minutos</td> </tr> <tr> <td>Trifásico 400 V</td> <td>0,75kW–110kW</td> <td>5 minutos</td> </tr> </tbody> </table>	Modelo de variador de frecuencia		Tiempo mínimo de espera	Monofásico 230 V	0,4kW–2,2kW	5 minutos	Trifásico 230 V	0,4kW–7,5kW	5 minutos	Trifásico 400 V	0,75kW–110kW	5 minutos
Modelo de variador de frecuencia		Tiempo mínimo de espera											
Monofásico 230 V	0,4kW–2,2kW	5 minutos											
Trifásico 230 V	0,4kW–7,5kW	5 minutos											
Trifásico 400 V	0,75kW–110kW	5 minutos											
	<ul style="list-style-type: none"> ✧ No reacondicione el variador de frecuencia sin autorización, ya que podría producirse un incendio, una descarga eléctrica u otras lesiones. 												
	<ul style="list-style-type: none"> ✧ La base del radiador puede calentarse durante el funcionamiento. No tocar para evitar heridas. 												
	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Las piezas y componentes eléctricos del interior del variador de frecuencia tienen carácter electrostático. Adopte medidas para evitar descargas electrostáticas durante la operación correspondiente. 												

1.3.1 Suministro e instalación

	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Instale el variador de frecuencia sobre material ignífugo y manténgalo alejado de materiales combustibles. ✧ Conecte las piezas de freno opcionales (resistencias de frenado, unidades de frenado o unidades de retroalimentación) de acuerdo con el esquema eléctrico. ✧ No utilice el variador de frecuencia si éste presenta algún daño o ha perdido algún componente. ✧ No toque el variador de frecuencia con objetos o partes del cuerpo mojados; ya que podría producirse una descarga eléctrica.
--	---

Nota:

- ✧ Seleccione las herramientas de transporte e instalación adecuadas para garantizar un funcionamiento seguro y normal del variador de frecuencia, evitando así posibles lesiones físicas o incluso la muerte. Para su propia seguridad física, el montador debe adoptar algunas medidas de protección mecánica, como el uso de calzado protector y uniformes de trabajo.
- ✧ Asegúrese de que el dispositivo no recibe golpes o vibraciones durante el suministro e instalación.
- ✧ No transporte el variador de frecuencia sujetándolo por la tapa. La tapa podría desprenderse.
- ✧ Realice la instalación lejos de niños y de lugares públicos.
- ✧ La corriente de fuga del variador de frecuencia puede ser superior a 3,5mA durante el funcionamiento. Conecte a tierra correctamente y asegúrese de que la resistencia de puesta a tierra es inferior a 10Ω. La conductividad del conductor de tierra PE es la misma que la del conductor de fase.

- ✧ R, S y T son los terminales de entrada de la fuente de alimentación, mientras que U, V y W son los terminales del motor. Conecte correctamente los cables de alimentación de entrada y los cables del motor; de lo contrario el variador de frecuencia podría resultar dañado.

1.3.2 Puesta en marcha y funcionamiento

	<ul style="list-style-type: none">✧ Desconecte todas las fuentes de alimentación aplicadas al variador de frecuencia antes del conexionado de los terminales, y espere al menos el tiempo estipulado una vez desconectada la alimentación de corriente.✧ Existe alta tensión en el interior del variador de frecuencia durante el funcionamiento. No lleve a cabo ninguna operación, excepto la configuración del teclado.✧ El variador de frecuencia puede arrancar por sí mismo cuando P01.21=1. No se acerque al variador de frecuencia ni al motor.✧ El variador de frecuencia no puede utilizarse como "Dispositivo de parada de emergencia".✧ El variador de frecuencia no puede utilizarse para frenar el motor de forma repentina. Se debe contar con un dispositivo de freno mecánico.
--	---

Nota:

- ✧ No active/desactive repetidamente la alimentación de entrada del variador de frecuencia.
- ✧ En el caso de variadores de frecuencia que hayan estado almacenados durante mucho tiempo, ajuste la capacitancia y realice una inspección y una prueba piloto de los mismos antes de utilizarlos.
- ✧ Cierre la tapa frontal antes de la puesta en marcha; de lo contrario puede producirse una descarga eléctrica.

1.3.3 Mantenimiento y sustitución de componentes

	<ul style="list-style-type: none">✧ Las tareas de mantenimiento, inspección y sustitución de componentes en el variador de frecuencia solo pueden ser realizadas por profesionales cualificados y con la debida formación.✧ Desconecte todas las fuentes de alimentación aplicadas al variador de frecuencia antes del conexionado de los terminales, y espere al menos el tiempo indicado en el variador tras la desconexión las fuentes de alimentación.✧ Tome medidas para evitar que tornillos, cables y otros elementos conductores caigan en el variador de frecuencia durante el mantenimiento y la sustitución de componentes.
--	--

Nota:

- ✧ Seleccione el par de apriete adecuado para los tornillos.
- ✧ Mantenga el variador de frecuencia y sus piezas y componentes alejados de materiales combustibles durante el mantenimiento y la sustitución de componentes.
- ✧ No realice pruebas de resistencia de aislamiento en el variador de frecuencia ni mida los circuitos de control con megóhmetros.

1.3.4 Qué hacer después del desmantelamiento

	◇ Los metales pesados del interior del variador de frecuencia deben ser tratados como residuos industriales.
	◇ Una vez finalizada su vida útil, el producto debe entrar en el sistema de reciclaje. Elimínelo de forma separada en un punto de recogida apropiado en lugar de depositarlo en el contenedor normal de residuos.

Capítulo 2 Descripción general del producto

2.1 Inicio rápido

2.1.1 Inspección durante el desembalaje

Compruebe los siguientes elementos después de recibir el producto.

1. Si la caja de embalaje está dañada o humedecida.
2. Si el identificador de modelo que figura en la superficie exterior de la caja de embalaje coincide con el modelo adquirido.
3. Si la superficie interior de la caja de embalaje es anormal, por ejemplo, si está húmeda, o si la caja del producto está dañada o agrietada.
4. Si la placa de características del producto coincide con el identificador de modelo que aparece en la superficie exterior de la caja de embalaje.
5. Si los accesorios (incluido el manual de usuario y el teclado de control) que se encuentran dentro de la caja de embalaje están completos.

Si se encuentra alguno de los problemas descritos en los puntos de comprobación, póngase en contacto con el distribuidor local o con nuestra empresa.

2.1.2 Comprobación antes del uso

Confirme los siguientes puntos antes de utilizar el variador de frecuencia.

1. El tipo de carga mecánica que va a ser controlada por el variador de frecuencia. Compruebe si el variador de frecuencia se sobrecargará durante el funcionamiento real y si es necesario aumentar el nivel de potencia.
2. Si la corriente de funcionamiento real del motor sometido a carga es inferior a la corriente nominal del variador de frecuencia.
3. Si la precisión de control implementada por el variador de frecuencia satisface los requisitos de la carga real.
4. Si la tensión de red coincide con la tensión nominal del variador de frecuencia.

2.1.3 Confirmación ambiental

Compruebe los siguientes aspectos antes de instalar y utilizar el variador de frecuencia.

1. Verifique si la temperatura ambiente en la aplicación es superior a 40°C. En caso afirmativo, reduzca la potencia de la máquina en un 1% por cada aumento de 1°C. No utilice el variador de frecuencia en entornos donde la temperatura sea superior a 50°C. Nota: Si el variador de frecuencia está instalado en un armario, la temperatura ambiente será la temperatura del aire dentro del armario.
2. Verifique si la temperatura ambiente en la aplicación es inferior a -10°C. En caso afirmativo, instale un dispositivo de calefacción. Nota: Si el variador de frecuencia está instalado en un armario, la temperatura ambiente será la temperatura del aire dentro del armario.

3. Cuando la altitud supere los 3000 metros, consulte con el distribuidor o la oficina local de VMC para obtener más detalles. Cuando la altitud supere los 1000 m, reduzca la potencia en un 1% por cada aumento de 100 m.
4. Verifique si la humedad ambiental es superior al 90% o se produce condensación. En caso afirmativo, adopte medidas de protección adicionales.
5. Verifique si hay luz solar directa o invasión biológica en el entorno de la aplicación. En caso afirmativo, adopte medidas de protección adicionales.
6. Verifique si hay polvo o gas inflamable y explosivo en el entorno de la aplicación. En caso afirmativo, adopte medidas de protección adicionales.

2.1.4 Confirmación de la instalación

Compruebe los siguientes aspectos una vez finalizada la instalación del variador de frecuencia.

1. Que los cables de alimentación de entrada y los cables del motor cumplen los requisitos de capacidad de corriente máxima de la carga real.
2. Que los accesorios periféricos han sido seleccionados e instalados correctamente, y que los cables de instalación cumplen los requisitos de capacidad de corriente máxima de los accesorios, incluida el reactor de entrada, el filtro de entrada, el reactor de salida, el filtro de salida, el reactor DC, la unidad de frenado y la resistencia de frenado.
3. Que el variador de frecuencia está instalado sobre materiales no inflamables, y si sus accesorios que emiten calor (como el reactor y la resistencia de frenado) se mantienen alejados de materiales inflamables.
4. Que todos los cables de control están conectados de forma separada de los cables de alimentación, y que se han tenido en cuenta los requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC) durante el conexonado.
5. Que todos los sistemas de puesta a tierra están correctamente conectados de acuerdo con los requisitos del variador de velocidad.
6. Que todas las distancias de instalación del variador de frecuencia cumplen los requisitos indicados en el manual.
7. Que la instalación del variador de frecuencia cumple los requisitos indicados en el manual.
8. Compruebe que los terminales de conexión externa están bien apretados y que el par de apriete se corresponde con los requisitos.
9. Si han caído tornillos, cables u otros elementos conductores en el variador de frecuencia. Si es así, retírelos.

2.1.5 Puesta en marcha básica

Complete la puesta en marcha básica como se indica a continuación antes de utilizar el variador de frecuencia.

1. Realice el autoajuste si es necesario. Retire la carga del motor, si es posible, para realizar el autoajuste dinámico de parámetros; y si no se puede retirar la carga, puede realizar el autoajuste estático.
2. Ajuste el tiempo ACC/DEC de acuerdo a las condiciones reales de funcionamiento de la carga.
3. Realice la puesta en marcha de la máquina en modo desplazamiento lento y compruebe si el sentido de giro del motor cumple los requisitos. Si no es así, intercambie los cables de dos fases cualesquiera del motor para cambiar el sentido de giro del mismo.

4. Ajuste todos los parámetros de control y luego haga funcionar la máquina.

2.2 Datos relacionados con las normas de seguridad

IEC/EN 61508 (sistema tipo A)							ISO 13849**				
SIL	PFH	HFT	SFF	λ_{du}	λ_{dd}	PTI*	PL	CCF	MTTFd	DC	Categoría
2	$8,73 \times 10^{-10}$	1	71,23 %	$1,79 \times 10^{-9}$	0	1 año	d	57	343,76 año	60 %	3
3	$8,53 \times 10^{-10}$	1	99,38 %	$0,64 \times 10^{-10}$	$3,3 \times 10^{-9}$	3 meses	e	57	207,04 año	98,09 %	3

* PTI: intervalo de pruebas.

** De acuerdo con la categorización definida en EN ISO 13849-1.

2.3 Retirada del servicio

Antes de retirar cualquier sistema de seguridad del servicio activo:

- ✧ Evalúe el impacto de la retirada del servicio en las unidades e instalaciones operativas adyacentes u otros servicios sobre el terreno.
- ✧ Realice una revisión exhaustiva y obtenga la autorización necesaria.
- ✧ Asegúrese de que las funciones de seguridad siguen siendo las adecuadas durante las actividades de retirada de servicio.
- ✧ Aplique los procedimientos de gestión de cambios adecuados para todas las actividades de retirada de servicio.

2.4 Especificaciones del producto

Función		Especificación
Entrada de potencia	Tensión de entrada (V)	AC 1PH 200V–240V, tensión nominal: 230V AC 3PH 200V–240V, tensión nominal: 230V AC 3PH 380V–480V, tensión nominal: 400V
	Fluctuación de tensión admisible	-15% – +10%
	Corriente de entrada (A)	Consultar la sección 2.6 "Especificaciones nominales".
	Frecuencia de entrada (Hz)	50Hz ó 60Hz; rango permitido: 47–63Hz
Salida de potencia	Tensión de salida (V)	0–Tensión de entrada
	Corriente de salida (A)	Consultar la sección 2.6 "Especificaciones nominales".
	Potencia de salida (kW)	Consultar la sección 2.6 "Especificaciones nominales".
	Frecuencia de salida (Hz)	0–400Hz
Función de control técnico	Modo de control	SVPWM, SVC
	Motor	Motor asíncrono
	Relación de velocidad ajustable	Motor asíncrono 1:100 (SVC)

Función		Especificación
	Precisión del control de velocidad	$\pm 0,2\%$ (SVC)
	Fluctuación de velocidad	$\pm 0,3\%$ (SVC)
	Respuesta del par	<20ms (SVC)
	Precisión del control de par	10 %
	Par de arranque	0,5Hz/150% (SVC)
	Capacidad de sobrecarga	150% de la corriente nominal: 1 minuto 180% de la corriente nominal: 10 segundos 200% de la corriente nominal: 1 segundo
Función de control de marcha	Método de ajuste de frecuencia	Ajuste digital, ajuste analógico, ajuste de frecuencia de impulsos, ajuste de la velocidad de marcha en varios pasos, ajuste simple del PLC, ajuste del PID, ajuste de la comunicación Modbus Cambiar entre la combinación establecida y el canal establecido.
	Ajuste automático de la tensión	Mantener una tensión estable automáticamente cuando la tensión de red sufre transitorios
	Protección contra fallos	Proporcionar funciones completas de protección contra fallos: sobrecorriente, sobretensión, subtensión, sobrecalentamiento, pérdida de fase y sobrecarga, etc.
	Arranque después del seguimiento de velocidad	Suavizar el arranque del motor en marcha
Interfaz de periféricos	Entrada analógica	1 (AI2) 0–10V/0–20mA y 1 (AI3) -10-10V
	Salida digital	2 (AO1, AO2) 0–10V/0-20mA. * Salida AO2 solo disponible en VDC-EU >2,2kW
	Entrada digital	4 entradas comunes, la frecuencia máxima: 1kHz; 1 entrada de alta velocidad, la frecuencia máxima: 50 kHz
	Salida digital	1 salida de terminal Y1
	Salida de relé	2 salidas de relé programables RO1A NO, RO1B NC, RO1C terminal común RO2A NO, RO2B NC, RO2C terminal común Capacidad de contacto: 3A/AC250V * Salida de relé 2 solo disponible en VDC-EU > 2,2kW

Función		Especificación
Otros	Reactor DC	Reactor DC estándar incorporado para los variadores de frecuencia ($\geq 18,5\text{kW}$)
	Modo de instalación	Instalación en pared y en riel de los variadores de frecuencia (monofásico 230V/trifásico 400V, $\leq 2,2\text{kW}$ y trifásico 230V, $\leq 0,75\text{kW}$) Instalación en pared y en brida de los variadores de frecuencia (trifásico 400V, $\geq 4\text{kW}$ y trifásico 230V, $\geq 1,5\text{kW}$)
	Unidad de frenado	De serie para los variadores de frecuencia $\leq 37\text{kW}$ y opcional para los variadores de frecuencia entre 45 y 110kW
	Filtro EMI	Las series 3PH 400V 4kW (y superior) / 3PH 230V 1,5kW (y superior) cumplen la norma IEC 61800-3, clase C3. Otras series pueden cumplir los requisitos de IEC 61800-3, clase C3, instalando un filtro externo (opcional). Estas series de productos también pueden cumplir con la norma IEC 61800-3, clase C2, mediante la instalación de un filtro externo (opcional).
	Temperatura ambiente	Entre -10°C y 50°C , reducción de potencia del 1% por cada 1°C de aumento cuando la temperatura es superior a 40°C
	Altitud	Por debajo de 1000 m. Si la elevación es superior a 1000 m, reducir la potencia en un 1% por cada 100 m adicionales.
	Grado de protección contra la penetración (IP)	IP20 Nota: El variador de frecuencia con carcasa de plástico debe instalarse en un armario de distribución metálico con grado de protección IP20 y cuya parte superior cuente con una protección IP3X.
	Nivel de contaminación	Nivel 2
	Normativa de seguridad	Conforme a los requisitos de la CE
Modo de refrigeración	Refrigeración por aire forzado	

2.5 Placa de características del producto

Se aplicará la marca CE/TUV/IP20/UL según la condición real. Los modelos 1PH/3PH 220V de 2,2kW e inferiores y los modelos 3PH 380V de 11kW e inferiores cuentan con la certificación UL.

2.6 Especificaciones nominales

Grado de tensión	Modelos	Potencia de salida nominal (kW)	Corriente de entrada nominal (A)	Corriente de salida nominal (A)	Función STO
Monofásico 230V	VDC-0004-1	0,4	6,5	2,5	Clase SIL2 PLd CAT.3
	VDC-0008-1	0,75	9,3	4,2	
	VDC-0015-1	1,5	15,7	7,5	
	VDC-0022-1	2,2	20	10	
Trifásico 230V	VDC-0004-2	0,4	3,7	2,5	Clase SIL3 PLe CAT.3
	VDC-0008-2	0,75	5	4,2	
	VDC-0015-2	1,5	7,7	7,5	
	VDC-0022-2	2,2	11	10	
Trifásico 400V	VDC-0008-4	0,75	3,4	2,5	Clase SIL2 PLd CAT.3
	VDC-0015-4	1,5	5,0	4,2	
	VDC-0022-4	2,2	5,8	5,5	
	VDC-0040-4	4	13,5	9,5	Clase SIL3 PLe CAT.3
	VDC-0055-4	5,5	19,5	14	
	VDC-0075-4	7,5	25	18,5	
	VDC-0110-4	11	32	25	

2.7 Esquema de la estructura

La siguiente imagen muestra la estructura del variador de frecuencia (3PH 400V, $\leq 2,2\text{kW}$) (utilizando el modelo de variador de frecuencia de 0,75kW como ejemplo).

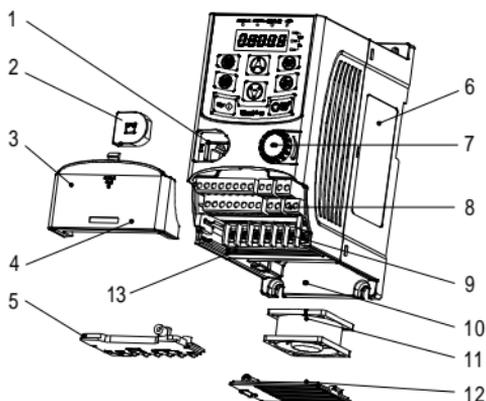


Figura 2-1 Estructura del producto (3PH 400V, $\leq 2,2\text{kW}$)

Nº	Nombre	Descripción
1	Puerto de teclado externo	Conexión del teclado externo
2	Tapa del puerto	Protección del puerto de teclado externo
3	Cubierta	Protección de las piezas y componentes internos
4	Orificio de la cubierta deslizante	Fijación de la cubierta deslizante
5	Placa de distribución	Protección de los componentes internos y fijación de los cables del circuito principal
6	Placa de características	Véase la sección 2.5 "Placa de características del producto" para más detalles.
7	Mando del potenciómetro	Consultar Capítulo 4 "Funcionamiento del teclado".
8	Terminales de control	Véase Capítulo 3 "Directrices de instalación" para más detalles.
9	Terminales del circuito principal	Véase Capítulo 3 "Directrices de instalación" para más detalles.
10	Orificio para tornillo	Fijación de la tapa del ventilador y del propio ventilador.
11	Ventilador de refrigeración	Véase Capítulo 6 "Seguimiento de fallos" para más detalles.
12	Tapa del ventilador	Protección del ventilador
13	Código de barras	El mismo que el código de barras de la placa de características Nota: El código de barras se encuentra en la carcasa central que está debajo de la tapa.

Nota: En la imagen anterior, los tornillos de los puntos 4 y 10 se incluyen en el embalaje y la instalación específica depende de los requisitos de los clientes.

La siguiente imagen muestra la estructura del variador de frecuencia (3PH 400V, $\geq 4\text{kW}$) (utilizando el modelo de variador de frecuencia de 4kW como ejemplo).

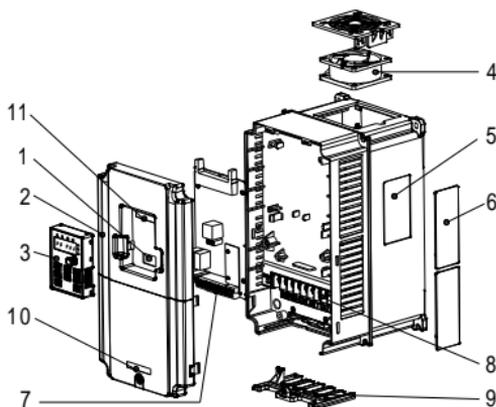


Figura 2-3 Estructura del producto (trifásico 400V, $\geq 4\text{kW}$)

Nº	Nombre	Descripción
1	Puerto de teclado externo	Conexión del teclado externo.
2	Cubierta	Protección de las piezas y componentes internos.
3	Teclado	Consultar Capítulo 4 "Funcionamiento del teclado".
4	Ventilador de refrigeración	Véase Capítulo 6 "Seguimiento de fallos" para más detalles.
5	Placa de características	Véase la sección 2.5 "Placa de características del producto" para más detalles.
6	Tapa del orificio de emisión de calor	Opcional, mejora del grado de protección. Es necesario reducir la potencia del variador de frecuencia debido al aumento de la temperatura interna.
7	Terminales de control	Véase Capítulo 3 "Directrices de instalación" para más detalles.
8	Terminales del circuito principal	Véase Capítulo 3 "Directrices de instalación" para más detalles.
9	La entrada de cables del circuito principal	Fijación de los cables.
10	Placa de características simple	Consultar la sección 2.6 "Especificaciones nominales".
11	Código de barras	El mismo que el código de barras de la placa de características. Nota: El código de barras se encuentra en la carcasa central que está debajo de la tapa.

Capítulo 3 Directrices de instalación

El capítulo describe la instalación mecánica y la instalación eléctrica del variador de frecuencia.

	<ul style="list-style-type: none"> ⚡ Lo descrito en este capítulo solo puede ser realizado por electricistas cualificados. Proceda de acuerdo con las instrucciones que figuran en Capítulo 1 "Precauciones de seguridad". Ignorar estas precauciones de seguridad puede causar daños en los dispositivos, lesiones físicas o incluso la muerte. ⚡ Asegúrese de que la alimentación de corriente del variador de frecuencia está desconectada durante la operación. Espere como mínimo el tiempo estipulado después de la desconexión en caso de que se vaya a aplicar alimentación de corriente. ⚡ La instalación y el diseño del variador de frecuencia deben cumplir los requisitos de las leyes y normativas locales del lugar de instalación. Si la instalación incumple los requisitos, nuestra empresa quedará eximida de cualquier responsabilidad. Del mismo modo, si los usuarios no cumplen las sugerencias indicadas, pueden producirse daños que vayan más allá del rango de mantenimiento asegurado.
--	---

3.1 Instalación mecánica

3.1.1 Entorno de instalación

Un entorno de instalación adecuado es la garantía de un rendimiento máximo y de unas funciones estables a largo plazo del variador de frecuencia. Compruebe el entorno de instalación de la siguiente manera:

Entorno	Condiciones
Lugar de instalación	En interiores
Temperatura ambiente	<ul style="list-style-type: none"> ⚡ De -10°C a $+50^{\circ}\text{C}$, y la tasa de cambio de temperatura es inferior a $0,5^{\circ}\text{C}/\text{minuto}$. ⚡ Si la temperatura ambiente del variador de frecuencia es superior a 40°C, reduzca la potencia en un 1% por cada 1°C adicional. ⚡ No se recomienda utilizar el variador de frecuencia si la temperatura ambiente es superior a 50°C. ⚡ Para mejorar la fiabilidad del dispositivo, no utilice el variador de frecuencia si la temperatura ambiente cambia con frecuencia. ⚡ Instale un ventilador de refrigeración o un aire acondicionado para controlar la temperatura ambiente interna por debajo de la requerida en caso de que el variador de frecuencia se utilice en un espacio cerrado, como puede ser el armario eléctrico. ⚡ Cuando la temperatura sea demasiado baja, y el variador de frecuencia necesite volver a funcionar después de una parada prolongada, será necesario instalar un dispositivo de calentamiento externo para aumentar la temperatura interna; de lo contrario, podrían producirse daños en los dispositivos.
Humedad	<ul style="list-style-type: none"> ⚡ Humedad relativa $\leq 90\%$. ⚡ Sin condensación.

Entorno	Condiciones
Temperatura de almacenamiento	De -40°C a +70°C, y la tasa de cambio de temperatura es inferior a 1°C/minuto.
Condiciones del entorno de funcionamiento	<p>El lugar de instalación del variador de frecuencia debe cumplir los siguientes requisitos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✧ Estar lejos de fuentes de radiación electromagnética. ✧ Estar alejado de vapores de aceite, de gases corrosivos y de gases combustibles. ✧ Asegúrese de que no caigan objetos extraños como polvo metálico, aceite, suciedad o agua en el variador de frecuencia (no instale el variador de frecuencia sobre un objeto combustible como la madera). ✧ Estar alejado de sustancias radiactivas y objetos combustibles. ✧ Estar alejado de gases y líquidos nocivos. ✧ Tener un contenido bajo de sal. ✧ Sin luz solar directa.
Altitud	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Por debajo de 1000 m. ✧ Cuando la altitud supere los 3000 metros, consulte con el distribuidor o la oficina local de VMC para obtener más detalles. ✧ Cuando la altitud supere los 1000 m, reduzca la potencia en un 1% por cada aumento de 100 m.
Vibraciones	Aceleración máxima de las vibraciones: 5,8m/s ² (0,6g)
Dirección de instalación	El variador de frecuencia debe instalarse en posición vertical para garantizar un efecto de refrigeración suficiente.

Nota:

- ✧ Los variadores de frecuencia de la serie VDC-EU deben instalarse en un entorno limpio y ventilado de acuerdo con la clasificación de la carcasa.
- ✧ El aire de refrigeración debe estar limpio, libre de materiales corrosivos y de polvo conductor de electricidad.

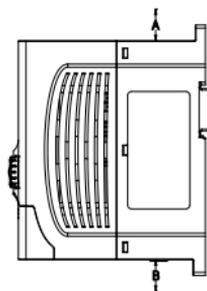
3.1.2 Dirección de instalación

El variador de frecuencia puede instalarse en la pared o en un armario eléctrico.

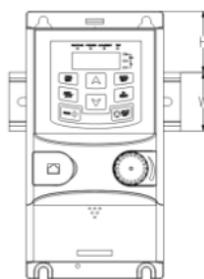
El variador de frecuencia debe instalarse en posición vertical. Compruebe el lugar de instalación según los requisitos que se indican a continuación. Consultar Apéndice B "Planos de dimensiones" para más detalles.

3.1.3 Modo de instalación

a) Montaje en pared y en riel de los variadores de frecuencia (monofásico 230V/trifásico 400V, ≤2,2KW y trifásico 230V, ≤0,75KW)



a) Montaje en pared

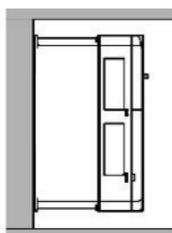


b) Montaje en riel

Figura 3-1 Instalación

Nota: el espacio mínimo de A y B es de 100 mm si H es 36,6 mm y W es 35,0 mm.

b) Montaje de pared y brida de los variadores de frecuencia (trifásico 400V, $\geq 4\text{KW}$ y trifásico 230V, $\geq 1,5\text{KW}$)



a) Montaje en pared



b) Montaje en brida

Figura 3-2 Instalación

- (1) Localice la posición del orificio de instalación.
- (2) Fije el tornillo o la tuerca en la posición indicada.
- (3) Coloque el variador de frecuencia en la pared.
- (4) Apriete los tornillos.

3.2 Cableado estándar

3.2.1 Cableado del circuito principal

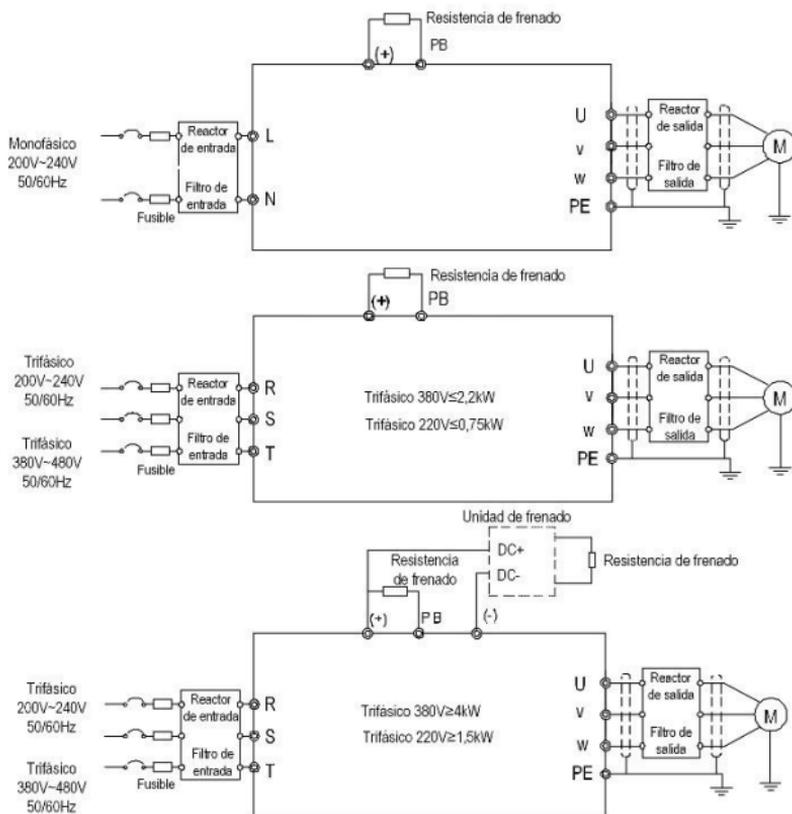


Figura 3-3 Cableado del circuito principal

Nota:

- ◇ El fusible, la resistencia de freno, el reactor de entrada, el filtro de entrada, el reactor de salida y el filtro de salida son piezas opcionales. Consulte el Anexo C "Accesorios periféricos opcionales" para obtener información detallada.
- ◇ Retire las etiquetas amarillas de advertencia de PB, (+) y (-) en los terminales antes de conectar la resistencia de freno; de lo contrario, puede producirse una conexión deficiente.

3.2.2 Terminales del circuito principal



Figura 3-4 Terminales 1PH del circuito principal (monofásico)



Figura 3-5 Terminales 3PH del circuito principal (230V, ≤0,75kW, y 400V, ≤2,2kW)



Figura 3-6 Terminales 3PH del circuito principal (230V, ≤1,5kW, y 400V, 4-22kW)



Figura 3-7 Terminales 3PH del circuito principal (30-37kW)

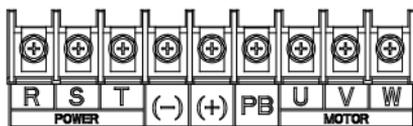


Figura 3-8 Terminales 3PH del circuito principal (45-110kW)

Terminal	Función
L, N	Terminales de entrada de AC monofásica, conectados a la fuente de alimentación.
R, S, T	Terminales de entrada de AC trifásica, conectados a la fuente de alimentación.
PB, (+)	Terminal de resistencia de frenado dinámico externo
(+), (-)	Terminal de entrada de DBU o del bus CC
U, V, W	Terminales de entrada de CA trifásica que generalmente se conectan al motor.
PE	Terminal de protección de tierra

Nota:

- ❖ No utilice cables de motor asimétricos. Si en el cable del motor hay un conductor de puesta a tierra simétrico además del apantallamiento conductor, conecte el conductor de puesta a tierra al terminal de puesta a tierra en los extremos del variador de frecuencia y del motor.
- ❖ Tienda el cable del motor, el cable de alimentación de entrada y los cables de control por separado.

3.2.3 Conexión de los terminales del circuito principal

1. Conecte el conductor de puesta a tierra del cable de alimentación de entrada al terminal de puesta a tierra (PE) del variador de frecuencia, luego conecte el cable de entrada 3PH a los terminales R, S y T, y apriételos.
2. Conecte el conductor de puesta a tierra del cable del motor al terminal de puesta a tierra del variador de frecuencia, luego conecte el cable del motor 3PH a los terminales U, V y W, y apriételos.
3. Conecte la resistencia de frenado y otros accesorios equipados con cables en las posiciones especificadas.
4. Fije mecánicamente todos los cables fuera del variador de frecuencia, si es posible.

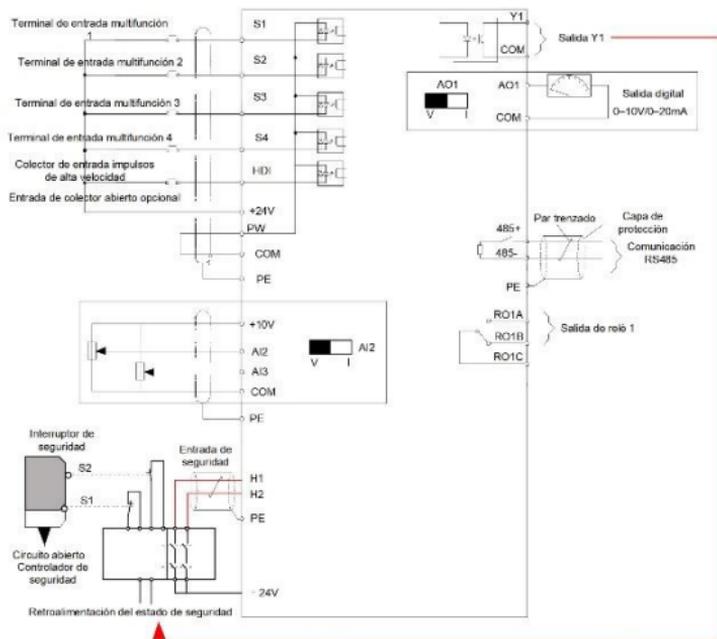
3.2.4 Cableado del circuito de control

Figura 3-9 Conexiones del circuito de control de variadores de frecuencia $\leq 2,2$ kW (1PH 230V, 3PH 400V) & $\leq 0,75$ kW (3PH 230V)

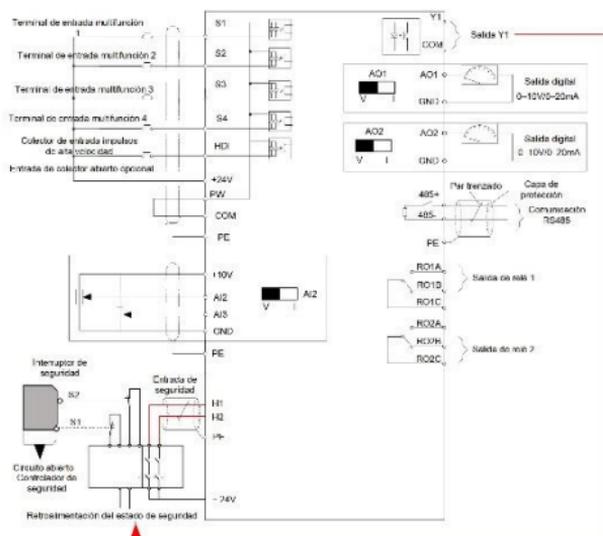


Figura 3-10 Conexiones del circuito de control de variadores de frecuencia $\geq 1,5\text{kW}$ (3PH 230V) & $\geq 4\text{kW}$ (3PH 400V)

3.2.5 Terminales del circuito de control

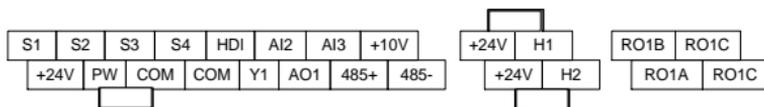


Figura 3-11 Diagrama de terminales de conexión para variadores de frecuencia $\leq 2,2\text{ kW}$ (1PH 230V, 3PH 400V) y $\leq 0,75\text{kW}$ (3PH 230V)

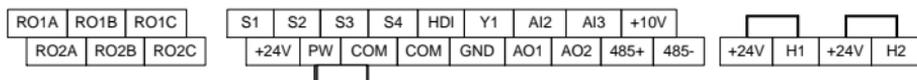


Figura 3-12 Diagrama de terminales de conexión para variadores de frecuencia $\geq 1,5\text{kW}$ (3PH 230V) & $\geq 4\text{kW}$ (3PH 400V)

Tipo	Nombre del terminal	Descripción de la función	Especificaciones técnicas
Comunicación	485+	Comunicación RS485	Interfaz de comunicación RS485
	485-		
Salida/entrada digital	S1	Entrada digital	1: Impedancia interna: 3,3 kΩ 2: Se dispone de una entrada de tensión de 12–30V 3: El terminal es el de entrada de doble dirección 4: Frecuencia de entrada máx.: 1 kHz
	S2		
	S3		
	S4		

Tipo	Nombre del terminal	Descripción de la función	Especificaciones técnicas
	HDI	Canal de entrada de alta frecuencia	Excepto para S1–S4, este terminal puede utilizarse como canal de entrada de alta frecuencia. Frecuencia de entrada máx.: 50 kHz Ciclo de trabajo: 30% – 70%
	PW	Fuente de alimentación digital	La potencia de trabajo de la entrada digital la proporciona una fuente de alimentación externa. Rango de potencia: 12 V – 30 V
	Y1	Salida digital	1: Capacidad de contacto: 50 mA/30 V; 2: Gama de frecuencias de salida: 0–1kHz; 3: Es el indicador de salida por defecto del estado STO.
Entrada de la función STO	24V-H1	Entrada STO 1	1: Entrada redundante de parada de par segura (STO), conectada externamente al contacto NC; STO actúa cuando el contacto está abierto, y el accionamiento detiene la salida. 2: El cable de señal de entrada segura debe ser un cable apantallado de 25 m máx. 3: Cuando emplee la función STO, desmonte la placa de cortocircuito en los terminales mostrados en las figs. 3.10 y 3.11.
	24V-H2	Entrada STO 2	
Fuente de alimentación 24 V	+24V	Fuente de alimentación 24 V	Fuente de alimentación externa de 24 V \pm 10 % y la corriente máxima de salida es de 200 mA. Por lo general, se utiliza como la fuente de alimentación de funcionamiento de la entrada y salida digitales o la fuente de alimentación del sensor externo.
	COM		
Entrada/salida digital	+10V	Fuente de alimentación de referencia externa de 10 V	Fuente de alimentación de referencia de 10 V Corriente máx. de salida: 50mA Como fuente de alimentación de ajuste del potenciómetro externo. Resistencia del potenciómetro: 5 k Ω por encima
	AI2	Entrada analógica	1: Rango de entrada: Se puede elegir la tensión y la corriente de AI2: 0 – 10V/0 – 20 mA; AI3: -10V – +10V. 2: Impedancia de entrada: entrada de tensión: 20 k Ω ; entrada de corriente: 500 Ω
	AI3		

Tipo	Nombre del terminal	Descripción de la función	Especificaciones técnicas
			3: La entrada de tensión o de corriente puede ajustarse mediante un interruptor DIP. 4: Resolución: el mínimo de AI2/AI3 es 10 mV/20 mV cuando 10 V corresponde a 50 Hz.
	AO1	Salida digital	1: Rango de salida: tensión de 0–10 V o corriente de 0–20 mA; 2: La salida de tensión o corriente se ajusta mediante puentes o interruptores de palanca. 3: Error $\pm 1\%$, 25 °C. 4: Solo hay un AO1 para variadores de frecuencia $\leq 2,2$ kW.
	AO2		
Salida de relé	RO1A	Relé 1 contacto NA	1: Capacidad de contacto: 3 A/250 V CA, 1 A/30 V CC. 2: Tenga en cuenta que no debe utilizarse como salida de conmutación de alta frecuencia. 3: Solo hay una salida de relé para variadores de frecuencia $\leq 2,2$ kW.
	RO1B	Relé 1 contacto NC	
	RO1C	Relé 1 contacto común	
	RO2A	Relé 2 contacto NA	
	RO2B	Relé 2 contacto NC	
	RO2C	Relé 2 contacto común	

3.2.6 Figura de conexión de la señal de entrada/salida

Utilice la platina de contacto en forma de U para establecer el modo NPN o el modo PNP y la fuente de alimentación interna o externa. El ajuste por defecto es el modo interno PNP.

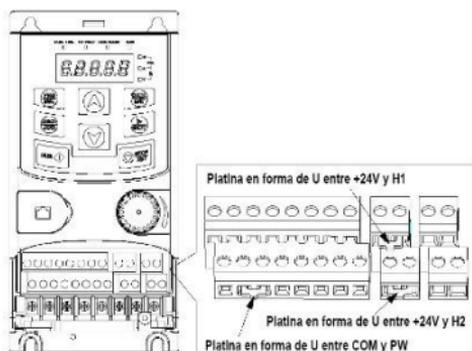


Figura 3-13 Platina de contacto en forma de U

Si la señal proviene de un transistor NPN, coloque la platina de contacto en forma de U entre +24V y PW como se indica a continuación, de acuerdo con la fuente de alimentación utilizada.

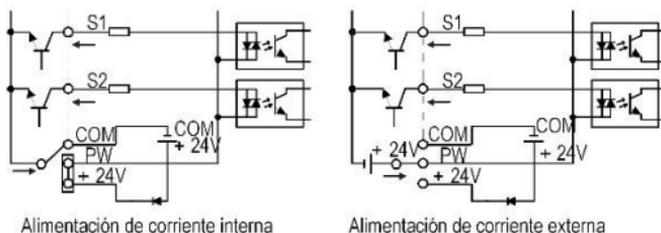


Figura 3-14 Modos NPN

Si la señal proviene de un transistor PNP, coloque la platina de contacto en forma de U como se indica a continuación, de acuerdo con la fuente de alimentación utilizada.

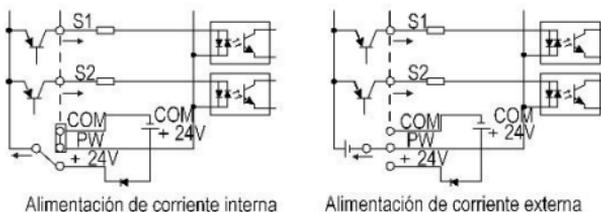


Figura 3-15 Modos PNP

3.3 Resumen de la función STO

Normas de referencia: IEC 61508-1, IEC 61508-2, IEC 61508-3, IEC 61508-4, IEC 62061, ISO 13849-1, IEC 61800-5-2.

La función STO puede utilizarse cuando la alimentación principal del accionamiento está activada para evitar un arranque inesperado. La función corta la señal de accionamiento para desactivar la salida del accionamiento, con lo que se evita que el motor se ponga en marcha de forma inesperada (consulte la figura siguiente). Después de activar la función STO, se pueden realizar operaciones cortas (como la limpieza no eléctrica en el sector de los tornos) y/o el mantenimiento de piezas no eléctricas.

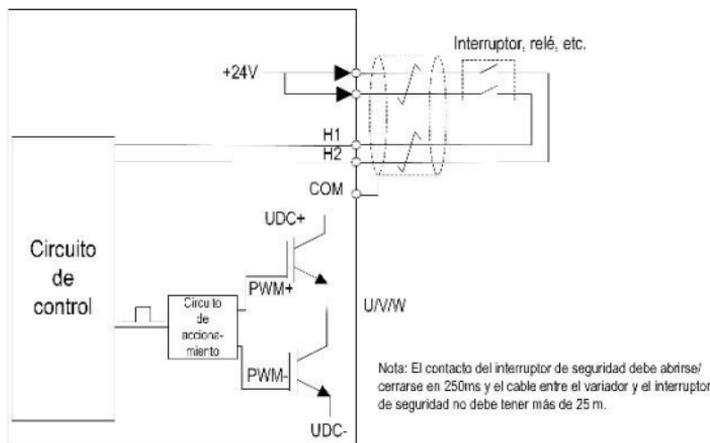


Figura 3-16 Esquema de la función STO

3.3.1 Tabla lógica para la función STO

Estados de entrada y fallos correspondientes de la función STO:

Estado de entrada STO	Fallo STO correspondiente
H1, H2 se abren simultáneamente	Activar la función STO, el accionamiento no puede funcionar con normalidad.
H1, H2 se cierran simultáneamente	No activar la función STO, el accionamiento puede funcionar con normalidad.
Se abre o se cierra H1 o H2	Activar fallo STL1/STL2/STL3, código de fallo: 38: El circuito de seguridad del canal 1 es anormal (STL1) 39: El circuito de seguridad del canal 2 es anormal (STL2) 40: El circuito interno es anormal (STL3)

3.3.2 Descripción del retardo del canal STO

Tiempo de retardo de activación e indicación del canal STO:

Modo STO	Retardo de activación de STO ¹ y retardo de indicación de STO ²
Fallo de STO: STL1	Retardo de activación < 10 ms Retardo de indicación < 280 ms
Fallo de STO: STL2	Retardo de activación < 10 ms Retardo de indicación < 280 ms
Fallo de STO: STL3	Retardo de activación < 10 ms Retardo de indicación < 280 ms
Fallo de STO: STO	Retardo de activación < 10 ms Retardo de indicación < 100 ms

1: Retardo de activación de STO: Intervalo de tiempo entre la activación de la función STO y la desactivación de la salida del accionamiento.

2: Retardo de indicación de STO: Intervalo de tiempo entre la activación de la función STO y la indicación del estado de salida de STO.

3.3.3 Lista de comprobación de la instalación de la función STO

Antes de instalar el STO, realice una autoinspección de acuerdo con la siguiente tabla para garantizar la eficacia del STO.

	Elemento
<input type="checkbox"/>	Asegúrese de que el accionamiento puede funcionar y detenerse libremente durante la puesta en marcha.
<input type="checkbox"/>	Detener el accionamiento (si está en marcha), cortar la alimentación de entrada y aislar el accionamiento del cable de alimentación mediante el interruptor.
<input type="checkbox"/>	Compruebe la conexión del circuito STO con el diagrama del circuito.
<input type="checkbox"/>	Compruebe que el apantallamiento del cable de entrada STO está conectado a la referencia +24 V GND COM.
<input type="checkbox"/>	Encendido
<input type="checkbox"/>	Pruebe el funcionamiento del STO cuando el motor está parado: <ul style="list-style-type: none"> • Envíe una orden de parada al accionamiento (si está en marcha) y espere hasta que el eje del motor esté parado. • Active la función STO y envíe una orden de arranque al accionamiento. Asegúrese de que el motor permanece parado. • Desactive el circuito STO.
<input type="checkbox"/>	Reinicie el accionamiento y compruebe si el motor funciona con normalidad.
<input type="checkbox"/>	Pruebe el funcionamiento de la función STO cuando el motor está en funcionamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Ponga en marcha el accionamiento y compruebe si el motor funciona con normalidad. • Active el circuito STO. • El accionamiento informa de un fallo de STO (consulte el fallo y la contramedida en la página X), asegúrese de que el motor se detenga por inercia y deje de girar. • Desactive el circuito STO.
<input type="checkbox"/>	Reinicie el accionamiento y compruebe si el motor funciona con normalidad.

3.4 Protección del sistema

3.4.1 Protección del variador de frecuencia y del cable de alimentación de entrada en situaciones de cortocircuito

Proteja el variador de frecuencia y del cable de alimentación de entrada en situaciones de cortocircuito y frente a la sobrecarga térmica.

Disponga la protección de acuerdo con las directrices que se indican a continuación.

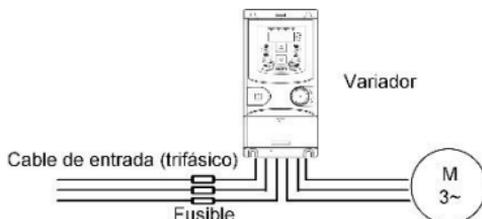


Figura 3-17 Configuración de fusibles

Nota: Seleccione el fusible según lo indicado en el manual. El fusible protegerá el cable de alimentación de entrada de posibles daños en situaciones de cortocircuito. Protegerá los dispositivos adyacentes cuando se produzca un cortocircuito en el interior del variador de frecuencia.

3.4.2 Protección del motor y de los cables del motor

El variador de frecuencia protege el motor y sus cables en caso de cortocircuito cuando el cable del motor está dimensionado de acuerdo con la corriente nominal del variador de frecuencia. No se necesitan dispositivos de protección adicionales.



- ✧ Si el variador de frecuencia está conectado a varios motores, se deberá utilizar un interruptor de sobrecarga térmica independiente o un disyuntor para proteger los cables y el motor. Estos dispositivos pueden requerir un fusible aparte para cortar la corriente de cortocircuito.

3.4.3 Implementación de una conexión de puenteo

Es necesario ajustar los circuitos de conversión de frecuencia eléctrica y de frecuencia variable para asegurar el funcionamiento normal y continuo del variador en caso de que se produzcan fallos en algunas situaciones importantes.

En algunas situaciones especiales, por ejemplo, si solo se usa en el arranque suave, el variador de frecuencia puede ser convertido para funcionar con frecuencia de red tras el arranque, añadiéndose el puente correspondiente.



- ✧ Nunca conecte la alimentación de corriente a los terminales de salida U, V y W del variador de frecuencia. La tensión de la línea de alimentación aplicada a la salida puede provocar daños permanentes en el variador de frecuencia.

En caso de que se requiera un cambio frecuente, emplee interruptores o contactores conectados mecánicamente para asegurar que los terminales del motor no están conectados a la línea de alimentación de CA y a los terminales de salida del variador de frecuencia simultáneamente.

Capítulo 4 Funcionamiento del teclado

4.1 Introducción al funcionamiento del teclado

Puede utilizar el teclado para controlar el arranque y la parada, leer los datos de estado y ajustar los parámetros del variador de frecuencia.

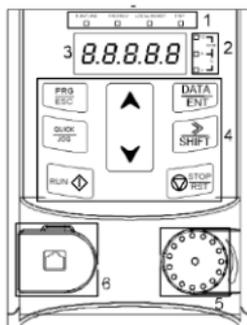


Figura 4-1 Teclado tipo membrana

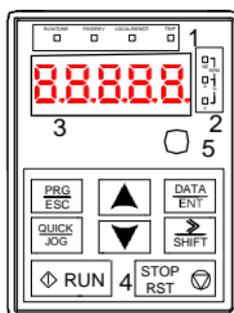


Figura 4-2 Teclado externo

Nota:

- ◇ La configuración estándar para los modelos de variador de frecuencia 1PH 230V/3PH 400V ($\leq 2,2\text{kW}$) y 3PH ($\leq 0,75\text{kW}$) es un teclado de tipo membrana. La configuración estándar para los modelos de variador de frecuencia 3PH 400V ($\geq 4\text{kW}$) y 3PH 230V ($\geq 1,5\text{kW}$) es un teclado externo.
- ◇ Si es necesario, también se puede suministrar un teclado externo (componente opcional) (incluidos teclados

externos con y sin función de copia de parámetros).

Nº	Nombre	Descripción		
1	LED de estado		LED apagado - el variador de frecuencia está parado LED parpadeando - el variador de frecuencia está en modo autoajuste de parámetros LED encendido - el variador de frecuencia está en marcha	
				LED apagado - el variador de frecuencia funcionará en sentido de avance; LED encendido - el variador de frecuencia funcionará en sentido de retroceso
				El LED indica el funcionamiento del teclado, el funcionamiento del terminal y el control de la comunicación remota
			LED apagado - el variador de frecuencia está en modo funcionamiento del teclado LED parpadeando - el variador de frecuencia está en modo funcionamiento del terminal LED encendido - el variador de frecuencia está en modo control de funcionamiento remoto	
	LED de fallos			
	LED encendido - el variador de frecuencia falla LED apagado - estado normal LED parpadeando - el variador de frecuencia está en estado de prealarma y se activará pronto si no se toman medidas correctivas			
2	LED de unidad	Indica la unidad mostrada actualmente		
			Hz	Unidad de frecuencia
			RPM	Unidad de velocidad de giro
			A	Unidad de corriente
			%	Porcentaje
			V	Unidad de tensión

Nº	Nombre	Descripción					
3	Zona de visualización digital	La pantalla LED de 5 dígitos muestra varios datos de monitorización y el código de alarma, como la frecuencia fijada y la frecuencia de salida.					
		Visualiz.	Significado	Visualiz.	Significado	Visualiz.	Significado
		0	0	1	1	2	2
		3	3	4	4	5	5
		6	6	7	7	8	8
		9	9	A	A	B	B
		C	C	d	d	E	E
		F	F	H	H	I	I
		L	L	N	N	n	n
		o	o	P	P	r	r
		S	S	t	t	U	U
v	v	.	.	-	-		
4	Botones		Tecla de programación	Entrar o salir del primer nivel de menú y eliminar parámetros rápidamente.			
			Tecla Intro	Entrar en el menú paso a paso. Confirmar parámetros.			
			Tecla ARRIBA	Aumentar progresivamente los datos o el código de función.			
			Tecla ABAJO	Reducir progresivamente los datos o el código de función.			
			Tecla Shift derecha	Mover a la derecha para seleccionar de forma circular el parámetro visualizado en el modo parada y el modo funcionamiento. Seleccionar el dígito del parámetro a modificar durante la modificación de parámetros.			
			Tecla Run	Esta tecla se usa para poner en marcha el variador de frecuencia en el modo operación mediante teclado.			
			Tecla Stop/Reset	Esta tecla se utiliza para detener el variador de frecuencia en el estado de funcionamiento, y está limitada por el código de función P07.04. Esta tecla se usa para restablecer todos los modos de control en el estado de alarma por fallo.			
			Tecla Quick	La función de esta tecla se confirma con el código de función P07.02.			

Nº	Nombre	Descripción
5	Potenciómetro analógico	AI1, Cuando se conecta el teclado común externo (sin la función de copia de parámetros), la diferencia entre el teclado local AI1 y el teclado externo AI1 es: Cuando el teclado externo AI1 se ajuste al valor Mínimo, el teclado local AI1 se activará y P17.19 será la tensión del teclado local AI1; de lo contrario, el teclado externo AI1 se activará y P17.19 será la tensión del teclado externo AI1. Nota: Si el teclado externo AI1 es la fuente de referencia de frecuencia, ajustar el potenciómetro local AI1 a 0V/0mA antes de poner en marcha el variador de frecuencia.
6	Puerto de teclado	Puerto de teclado externo. Cuando el teclado externo con la función de copia de parámetros está activo, el LED del teclado local está apagado; Cuando el teclado externo sin la función de copia de parámetros está activo, los LED del teclado local y externo están encendidos. Nota: La función de copia de parámetros solo la posee el teclado externo que tiene la función de copia de parámetros, los demás teclados no la tienen. (solo para variadores de frecuencia $\leq 2,2\text{kW}$).

4.2 Información visualizada en el teclado

El teclado del variador de frecuencia de la serie VDC-EU muestra los parámetros de estado de parada, los parámetros de estado de funcionamiento, el estado de edición de los parámetros de función y el estado de alarma de fallo.

4.2.1 Visualización de los parámetros del estado de parada

Cuando el variador de frecuencia está en estado de parada, el teclado muestra los parámetros del estado de parada.

En el estado de parada, se pueden visualizar distintos tipos de parámetros. Se puede determinar qué parámetros se muestran ajustando los bits de P07.07. Para conocer las definiciones de los bits, consulte la descripción de P07.07.

En el estado de parada, hay 14 parámetros que se pueden seleccionar para su visualización, incluyendo la frecuencia ajustada, la tensión del bus, el estado de los terminales de entrada, el estado de los terminales de salida, el valor de referencia PID, el valor de retroalimentación PID, el ajuste de par, AI1, AI2, AI3, la frecuencia HDI de los pulsos de alta velocidad, el PLC y la fase actual de la velocidad multipaso, el valor de conteo de pulsos, el valor de longitud. P07.07 permite seleccionar el parámetro que se mostrará o no mediante bits, y puede pulsar **» /SHIFT** para desplazar los parámetros seleccionados de izquierda a derecha o pulsar **QUICK/JOG** para desplazar los parámetros seleccionados de derecha a izquierda.

4.2.2 Visualización de los parámetros del estado de funcionamiento

Después de recibir un comando de funcionamiento válido, el variador de frecuencia entra en estado de funcionamiento. El teclado muestra los parámetros del estado de funcionamiento con el indicador **RUN/TUNE** encendido. El estado de activación/desactivación del indicador **FWD/REV** viene determinado por el sentido de marcha actual.

En el estado de funcionamiento, hay 24 parámetros que se pueden seleccionar para su visualización, incluida la

frecuencia de funcionamiento, la frecuencia ajustada, la tensión del bus, la tensión de salida, la corriente de salida, la velocidad de funcionamiento, la potencia de salida, el par de salida, el valor de referencia PID, el valor de retroalimentación PID, el estado del terminal de entrada, el estado del terminal de salida, el ajuste de par, el valor de longitud, el PLC y la fase actual de la velocidad multipaso, AI1, AI2, AI3, la frecuencia HDI de los pulsos de alta velocidad, el porcentaje de sobrecarga del motor, el porcentaje de sobrecarga del variador de frecuencia, el valor de referencia de rampa, la velocidad lineal y la corriente de entrada CA. P07.05 y P07.06 permiten seleccionar el parámetro que se mostrará o no mediante bits, y puede pulsar **▶/SHIFT** para desplazar los parámetros seleccionados de izquierda a derecha o pulsar **QUICK/JOG** para desplazar los parámetros seleccionados de derecha a izquierda.

4.2.3 Visualización de la información de los fallos

Tras detectar una señal de fallo, el variador de frecuencia entra inmediatamente en el estado de alarma de fallo, el código de fallo parpadea en el teclado y el indicador **TRIP** se enciende. Puede realizar un reset de fallos mediante la tecla **STOP/RS1**, los terminales de control o los comandos de comunicación.

Si el fallo persiste, el código de fallo se mostrará de forma continua.

4.2.4 Edición de los códigos de función

Puede pulsar la tecla **PRG/ESC** para entrar en el modo edición en estado de parada, de funcionamiento o de alarma de fallo (en caso de utilizarse una contraseña de usuario, véase la descripción de P07.00). El modo edición contiene dos niveles de menús con la siguiente secuencia: Grupo de códigos de función o número de código de función → Ajuste del código de función. Puede pulsar la tecla **DATA/ENT** para entrar en la interfaz de visualización de los parámetros de función. En la interfaz de visualización de parámetros de función, puede pulsar la tecla **DATA/ENT** DATA/ENT para guardar los ajustes de los parámetros o pulsar la tecla **PRG/ESC** para salir de la interfaz de visualización de parámetros.



Figura 4-3 Visualización de estado

4.3 Operaciones en el teclado

Puede manejar el variador de frecuencia mediante el teclado. Para más detalles sobre las descripciones de los códigos de función, consulte la lista de códigos de función.

4.3.1 Modificación de los códigos de función del variador de frecuencia

El variador de frecuencia ofrece tres niveles de menú, a saber:

- 1: Número de grupo de códigos de función (menú de nivel 1)
- 2: Número de código de función (menú de nivel 2)

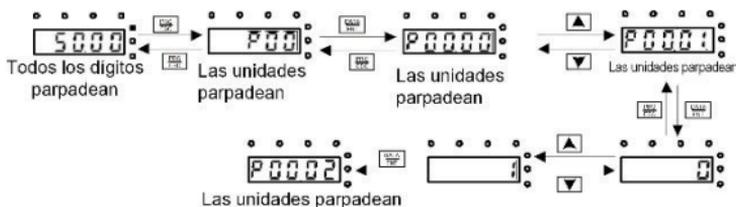
3: Ajuste de código de función (menú de nivel 3)

Nota: Al realizar operaciones en el menú de nivel 3, pulsando la tecla **PRG/ESC** o **DATA/ENT** podrá volver al menú de nivel 2. Si se pulsa la tecla **DATA/ENT**, el valor ajustado del parámetro se guarda primero en la placa de control, y luego se vuelve al menú de nivel 2, mostrando el siguiente código de función. Si se pulsa la tecla **PRG/ESC**, se vuelve directamente al menú de nivel 2 sin guardar el valor ajustado del parámetro y se muestra el código de función actual.

Si entra en el menú de nivel 3 pero el parámetro no tiene un dígito parpadeando, el parámetro no podrá ser modificado debido a alguna de las siguientes razones:

- 1) Es de solo lectura. Los parámetros de solo lectura incluyen los parámetros de detección real y los parámetros de registro de funcionamiento.
- 2) No se puede modificar en estado de funcionamiento y solo se puede modificar en estado de parada.

Ejemplo: Cambiar el valor de P00.01 de 0 a 1.



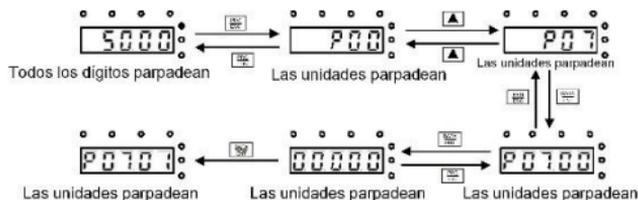
Nota: Al ajustar el valor, puede pulsar **STOP** y **▼** + **▲** para modificar el valor.

Figura 4-4 Modificar un parámetro

4.3.2 Establecer una contraseña para el variador de frecuencia

Los variadores de frecuencia de la serie VDC-EU ofrecen una función de protección por contraseña a los usuarios. Ajuste P07.00 para obtener la contraseña. La protección por contraseña se hará efectiva 1 minuto después de salir del estado de edición de códigos de función. Vuelva a pulsar **PRG/ESC** para entrar en el estado de edición de códigos de función, se mostrará "0.0.0.0". Si no se utiliza la contraseña correcta, no se podrá entrar en él.

Para deshabilitar la función de protección por contraseña, basta con ajustar P07.00 a 0.



Nota: Al ajustar el valor, puede pulsar **STOP** y **▼** + **▲** para modificar el valor.

Figura 4-5 Establecer una contraseña

4.3.3 Visualización del estado del variador de frecuencia

El variador de frecuencia dispone del grupo de códigos de función P17 para la visualización del estado. Puede entrar en el grupo P17 para visualizarlo.

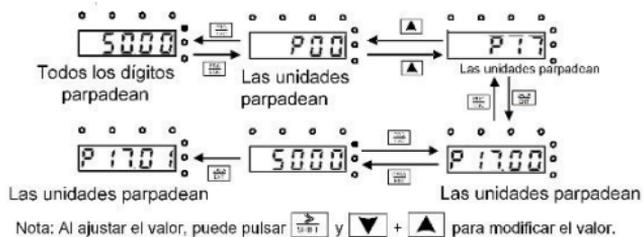


Figura 4-6 Visualizar un parámetro

Capítulo 5 Parámetros de función

Los parámetros de función de los variadores de frecuencia de la serie VDC-EU se han dividido en 30 grupos (P00–P29) según la función, de los cuales, P18–P28 están reservados. Cada grupo de función contiene determinados códigos de función. Estos están organizados con un estilo de menú de tres niveles. Por ejemplo, "P08.08" indica el 8º código de función del grupo P8. El grupo P29 contiene parámetros de función de fábrica, a los que el usuario no puede acceder.

Los números de grupo de función corresponden a los menús de nivel 1, los códigos de función corresponden a los menús de nivel 2 y los parámetros de función corresponden a los menús de nivel 3.

1: El contenido de la tabla de códigos de función es el siguiente:

Columna 1 "Código de función": Código del grupo de función y parámetro.

Columna 2 "Nombre": Nombre completo del parámetro de función.

Columna 3 "Descripción": Descripción detallada del parámetro de función.

Columna 4 "Valor por defecto": Valor inicial ajustado en fábrica.

Columna 5 "Modificar": Indica si el parámetro de función puede ser modificado, y las condiciones para la modificación.

"○" indica que el valor del parámetro puede ser modificado cuando el variador está en estado de parada o de funcionamiento.

"⊙" indica que el valor del parámetro no puede ser modificado cuando el variador está en estado de funcionamiento.

"●" indica que el valor del parámetro ha sido detectado y registrado, y no puede ser modificado.

Grupo P00: Funciones básicas

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P00.00	Modo de control de velocidad	0: SVC 0 No es necesario instalar encoders. Adecuado en aplicaciones que necesitan baja frecuencia y par elevado para una alta precisión de la velocidad de giro y el control del par. En relación con el modo 1, es más adecuado para las aplicaciones que necesitan poca potencia. 1: SVC 1 1 es adecuado en casos de alto rendimiento, con la ventaja de una alta precisión de la velocidad de giro y el par. No es necesario instalar un encoder. 2: Control SVPWM	2	⊙

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
		<p>Adecuado en aplicaciones que no necesitan una alta precisión de control, como la carga de ventiladores y bombas. Un variador de frecuencia puede accionar varios motores.</p> <p>Nota: Es necesario el autoajuste de los parámetros del motor cuando se aplica el modo vectorial.</p>		
P00.01	Canal de órdenes de funcionamiento	<p>Seleccionar el canal de órdenes de funcionamiento del variador de frecuencia.</p> <p>El comando de control del variador de frecuencia incluye: arranque, parada, giro hacia delante/atrás, desplazamiento lento y reseteo de fallos.</p> <p>0: Teclado (testigo luminoso "LOCAL/REMOT" apagado) Realice el control de comandos mediante RUN, STOP/RST en el teclado.</p> <p>Ajuste la tecla multifunción QUICK/JOG a la función de cambio FWD/REVC (P07.02=3) para cambiar el sentido de giro; pulse simultáneamente RUN y STOP/RST en estado de funcionamiento para que el variador de velocidad se detenga por inercia.</p> <p>1: Terminal ("LOCAL/REMOT" parpadeando) Realice el control de los comandos de funcionamiento por medio de los terminales multifunción de rotación hacia adelante, rotación hacia atrás, desplazamiento lento hacia adelante y desplazamiento lento hacia atrás.</p> <p>2: Comunicación ("LOCAL/REMOT" encendido); El comando de funcionamiento es controlado por el monitor superior vía comunicación.</p>	0	○
P00.03	Frecuencia máx. de salida	<p>El parámetro se usa para establecer la frecuencia de salida máxima del variador de frecuencia. Es la base de la configuración de la frecuencia y de la aceleración/deceleración.</p> <p>Rango de ajuste: P00.04–400,00Hz</p>	50,00 Hz	◎
P00.04	Límite superior de la frecuencia de funcionamiento	<p>El límite superior de la frecuencia de funcionamiento es el límite superior de la frecuencia de salida del variador, que es inferior o igual a la frecuencia máxima.</p> <p>Rango de ajuste: P00.05–P00.03 (frecuencia máx. de salida)</p>	50,00 Hz	◎

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P00.05	Límite inferior de la frecuencia de funcionamiento	<p>El límite inferior de la frecuencia de funcionamiento es el límite de la frecuencia de salida del variador.</p> <p>El variador funciona a la frecuencia límite inferior si la frecuencia ajustada es menor que el límite inferior.</p> <p>Nota: Frecuencia máxima de salida \geq frecuencia límite superior \geq frecuencia límite inferior</p> <p>Rango de ajuste: 0,00Hz–P00.04 (límite superior de la frecuencia de funcionamiento)</p>	0,00 Hz	⊙
P00.06	Selección de comando de frecuencia A	<p>Nota: La frecuencia A y la frecuencia B no pueden configurarse como el mismo método de referencia de frecuencia. La fuente de frecuencia se puede ajustar mediante P00.09.</p> <p>0: Ajustar a través de los dígitos del teclado</p> <p>Modifique el valor del código de función P00.10 (ajustar la frecuencia con el teclado) para cambiar la frecuencia mediante el teclado.</p> <p>1: Ajuste a través de AI1 (potenciómetro del teclado correspondiente)</p> <p>2: Ajuste a través de AI2 (terminal correspondiente AI2)</p> <p>3: Ajuste a través de AI3 (terminal correspondiente AI3)</p> <p>Ajustar la frecuencia mediante los terminales de entrada analógicos. Los variadores de frecuencia de la serie VDC-EU proporcionan 3 canales de terminales de entrada analógica como configuración estándar, de los cuales AI1 se ajusta a través de un potenciómetro analógico, AI2 es la opción de tensión/corriente (0–10V/0–20mA) que puede conmutarse mediante puentes; y AI3 es una entrada de tensión (-10V–+10V).</p> <p>Nota: Cuando la EA2 analógica selecciona la entrada 0–20mA, la tensión correspondiente de 20mA es 10V.</p> <p>El 100,0% del ajuste de la entrada analógica corresponde a la frecuencia máxima (código de función P00.03) en sentido de avance y el -100,0% corresponde a la frecuencia máxima en sentido inverso (código de función P00.03)</p> <p>4: Ajuste a través de impulso de alta velocidad HDI</p> <p>La frecuencia se ajusta mediante los terminales de impulsos de alta velocidad. Los variadores de frecuencia de la serie VDC proporcionan una entrada de impulsos de alta velocidad como configuración estándar.</p> <p>El rango de frecuencia por impulsos es 0,00–50,00kHz.</p>	0	○
P00.07	Selección de comando de frecuencia B	<p>0: Ajustar a través de los dígitos del teclado</p> <p>Modifique el valor del código de función P00.10 (ajustar la frecuencia con el teclado) para cambiar la frecuencia mediante el teclado.</p> <p>1: Ajuste a través de AI1 (potenciómetro del teclado correspondiente)</p> <p>2: Ajuste a través de AI2 (terminal correspondiente AI2)</p> <p>3: Ajuste a través de AI3 (terminal correspondiente AI3)</p> <p>Ajustar la frecuencia mediante los terminales de entrada analógicos. Los variadores de frecuencia de la serie VDC-EU proporcionan 3 canales de terminales de entrada analógica como configuración estándar, de los cuales AI1 se ajusta a través de un potenciómetro analógico, AI2 es la opción de tensión/corriente (0–10V/0–20mA) que puede conmutarse mediante puentes; y AI3 es una entrada de tensión (-10V–+10V).</p> <p>Nota: Cuando la EA2 analógica selecciona la entrada 0–20mA, la tensión correspondiente de 20mA es 10V.</p> <p>El 100,0% del ajuste de la entrada analógica corresponde a la frecuencia máxima (código de función P00.03) en sentido de avance y el -100,0% corresponde a la frecuencia máxima en sentido inverso (código de función P00.03)</p> <p>4: Ajuste a través de impulso de alta velocidad HDI</p> <p>La frecuencia se ajusta mediante los terminales de impulsos de alta velocidad. Los variadores de frecuencia de la serie VDC proporcionan una entrada de impulsos de alta velocidad como configuración estándar.</p> <p>El rango de frecuencia por impulsos es 0,00–50,00kHz.</p>	2	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
		<p>El 100,0% del ajuste de la entrada de impulsos de alta velocidad corresponde a la frecuencia máxima en sentido de avance (código de función P00.03) y el -100,0% corresponde a la frecuencia máxima en sentido inverso (código de función P00.03).</p> <p>Nota: El ajuste de impulsos solo puede ser introducido por los terminales multifunción HDI. Ajuste P05.00 (selección de entrada HDI) a entrada de impulsos de alta velocidad.</p> <p>5: Ajuste mediante programa PLC simple El variador de frecuencia opera en modo programa PLC simple cuando P00.06=5 o P00.07=5. Ajuste P10 (PLC simple y control de velocidad multipaso) para seleccionar la frecuencia de funcionamiento, el sentido de giro, el tiempo ACC/DEC y el tiempo de mantenimiento de la fase correspondiente. Para obtener información detallada, consulte la descripción de la función P10.</p> <p>6: Ajuste mediante velocidad multipaso El variador de frecuencia opera en modo velocidad multipaso cuando P00.06=6 o P00.07=6. Ajuste P05 para seleccionar el paso de funcionamiento actual, y ajuste P10 para seleccionar la frecuencia de funcionamiento actual. La velocidad multipaso tiene prioridad cuando P00.06 o P00.07 no es igual a 6, pero la fase de ajuste sólo puede ser la fase 1–15. La fase de ajuste es 1–15 si P00.06 o P00.07 es igual a 6.</p> <p>7: Ajuste mediante control PID El modo de funcionamiento del variador de frecuencia es control PID de proceso cuando P00.06=7 o P00.07=7. Es necesario para ajustar P09. La frecuencia de funcionamiento del variador de frecuencia es el valor después del efecto PID. Véase P09 para obtener información detallada de la fuente de referencia, el valor de consigna y la fuente de retroalimentación del PID.</p> <p>8: Ajuste a través de comunicación Modbus La frecuencia se establece mediante comunicación Modbus. Véase P14 para obtener información detallada.</p> <p>9–11: Reservado</p>		

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P00.08	Selección de la referencia del comando de frecuencia B	0: Frecuencia de salida máxima, el 100% del ajuste de la frecuencia B corresponde a la frecuencia de salida máxima 1: Comando de frecuencia A, el 100% del ajuste de la frecuencia B corresponde a la frecuencia de salida máxima. Seleccione este ajuste si se necesita ajustar en base al comando de frecuencia A.	0	○
P00.09	Combinación de la fuente de ajuste	0: A, el ajuste de frecuencia actual es el comando de frecuencia A 1: B, el ajuste de frecuencia actual es el comando de frecuencia B 2: A+ B, el ajuste de frecuencia actual es el comando de frecuencia A + el comando de frecuencia B 3: A-B, el ajuste de frecuencia actual es el comando de frecuencia A - comando de frecuencia B 4: Máx. (A, B): La frecuencia ajustada es el mayor entre el comando de frecuencia A y el comando de frecuencia B. 5: Mín. (A, B): La frecuencia ajustada es el menor entre el comando de frecuencia A y el comando de frecuencia B. Nota: La forma de combinación puede cambiarse mediante P05 (función del terminal)	0	○
P00.10	Frecuencia de ajuste del teclado	Cuando los comandos de frecuencia A y B se seleccionen como "ajuste del teclado", este parámetro será el valor inicial de la frecuencia de referencia del variador. Rango de ajuste: 0,00 Hz –P00.03 (la frecuencia máx.)	50,00 Hz	○
P00.11	Tiempo de aceleración 1	El tiempo de aceleración es el tiempo necesario para que el variador de frecuencia se acelere desde 0Hz hasta la máxima frecuencia de salida (P00.03).	Depende del modelo	○
P00.12	Tiempo de deceleración 1	El tiempo de deceleración es el tiempo necesario en caso de que el variador de frecuencia desacelere desde la máxima frecuencia de salida (P00.03) hasta 0Hz. Los variadores de frecuencia de la serie VDC-EU tienen cuatro grupos de tiempos ACC/DEC que pueden ser seleccionados mediante P05. El tiempo ACC/DEC por defecto del variador de frecuencia es el primer grupo. Rango de ajuste de P00.11 y P00.12: 0,0–3600,0s	Depende del modelo	○
P00.13	Selección del sentido de la marcha	0: Funciona en la dirección predeterminada, el variador de frecuencia funciona en la dirección de avance. El indicador FWD/REV está apagado.	0	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar																						
		<p>1: Funciona en la dirección opuesta, el variador de frecuencia funciona en sentido inverso. El indicador FWD/REV está encendido.</p> <p>Modifique el código de función para cambiar el sentido de giro del motor. Este efecto equivale a cambiar el sentido de giro ajustando cualquiera de las dos líneas de alimentación del motor (U, V y W). El sentido de giro del motor se puede cambiar mediante QUICK/JOG en el teclado. Consulte el parámetro P07.02.</p> <p>Nota: Cuando el parámetro de función vuelve al valor por defecto, el sentido de funcionamiento del motor también volverá al estado de fábrica. En algunos casos, esta opción debe utilizarse con cuidado después de la puesta en marcha si se desactiva el cambio de sentido de giro.</p> <p>2: Prohibido funcionar en sentido inverso: Se puede utilizar en algunos casos especiales si se desactiva el funcionamiento en sentido inverso.</p>																								
P00.14	Ajuste de la frecuencia portadora	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Frecuencia portadora</th> <th>Ruido electromagnético</th> <th>Ruido y corriente de fuga</th> <th>Eliminación del calor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 kHz</td> <td>↑ Alto</td> <td>↑ Bajo</td> <td>↑ Bajo</td> </tr> <tr> <td>10 kHz</td> <td>↕</td> <td>↕</td> <td>↕</td> </tr> <tr> <td>15 kHz</td> <td>↓ Bajo</td> <td>↓ Alto</td> <td>↓ Alto</td> </tr> </tbody> </table> <p>Relación entre los tipos de motor y las frecuencias portadoras:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de motor</th> <th>Ajuste de fábrica de la frecuencia portadora</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,4–11kW</td> <td>8 kHz</td> </tr> <tr> <td>15–110kW</td> <td>4 kHz</td> </tr> </tbody> </table> <p>La ventaja de una frecuencia portadora alta es: forma de onda de corriente ideal, onda con pocos armónicos de corriente y ruido del motor reducido.</p> <p>La desventaja de una frecuencia portadora alta es: aumento de las pérdidas de conmutación, aumento de la temperatura del variador de frecuencia y el impacto en la capacidad de salida. El variador necesita reducir su potencia cuando la frecuencia de la portadora es alta.</p>	Frecuencia portadora	Ruido electromagnético	Ruido y corriente de fuga	Eliminación del calor	1 kHz	↑ Alto	↑ Bajo	↑ Bajo	10 kHz	↕	↕	↕	15 kHz	↓ Bajo	↓ Alto	↓ Alto	Tipo de motor	Ajuste de fábrica de la frecuencia portadora	0,4–11kW	8 kHz	15–110kW	4 kHz	Depende del modelo	○
Frecuencia portadora	Ruido electromagnético	Ruido y corriente de fuga	Eliminación del calor																							
1 kHz	↑ Alto	↑ Bajo	↑ Bajo																							
10 kHz	↕	↕	↕																							
15 kHz	↓ Bajo	↓ Alto	↓ Alto																							
Tipo de motor	Ajuste de fábrica de la frecuencia portadora																									
0,4–11kW	8 kHz																									
15–110kW	4 kHz																									

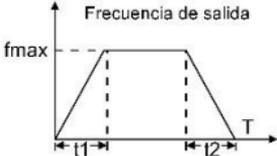
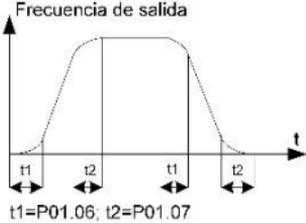
Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
		<p>Al mismo tiempo, aumentarán la fuga a tierra y las interferencias electromagnéticas.</p> <p>La aplicación de una frecuencia portadora baja tiene el efecto contrario al descrito anteriormente, ya que una frecuencia portadora demasiado baja provocará un funcionamiento inestable, una disminución del par y una sobrecarga.</p> <p>El fabricante ha fijado una frecuencia portadora razonable de fábrica. En general, los usuarios no necesitan cambiar el parámetro.</p> <p>Cuando la frecuencia utilizada excede la frecuencia portadora predeterminada, el variador necesita reducir la potencia en un 10% por cada 1kHz adicional de frecuencia portadora.</p> <p>Rango de ajuste: 1,0–15,0kHz</p>		
P00.15	Ajuste automático de los parámetros del motor	<p>0: Sin funcionamiento</p> <p>1: Autoajuste dinámico (con giro del motor) Autoajuste completo de los parámetros del motor Es recomendable utilizar el autoajuste dinámico cuando se necesita una gran precisión de control.</p> <p>2: Autoajuste estático 1 (autoajuste total); Es adecuado en los casos en que el motor no puede desacoplarse de la carga. El autoajuste de los parámetros del motor afectará a la precisión del control.</p> <p>3: Autoajuste estático 2 (autoajuste parcial de parámetros); cuando el motor actual es el motor 1, autoajuste de P02.06, P02.07, P02.08</p>	0	⊙
P00.16	Selección de función AVR	<p>0: No válido</p> <p>1: Válido durante todo el procedimiento</p> <p>La función de autoajuste del variador de frecuencia puede cancelar el impacto en la tensión de salida del variador debido a la fluctuación de la tensión del bus.</p>	1	○
P00.18	Función restablecer parámetro	<p>0–6</p> <p>0: Sin funcionamiento</p> <p>1: Restablecer el valor por defecto (excluidos los parámetros del motor)</p> <p>2: Borrar los registros de fallos</p>	0	⊙

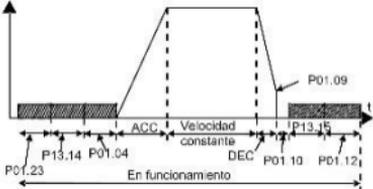
Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
		<p>3: Bloqueo de los códigos de función (bloquear todos los códigos de función)</p> <p>4: Reservado</p> <p>5: Restablecer el valor por defecto (modo prueba de fábrica)</p> <p>6: Restablecer el valor por defecto (incluidos los parámetros del motor)</p> <p>Nota:</p> <p>1: Una vez realizada la operación seleccionada, el código de función se restablece automáticamente a 0. La restauración de los valores por defecto puede eliminar la contraseña del usuario. Tenga cuidado al utilizar esta función.</p> <p>2: La restauración de los valores por defecto (modo prueba de fábrica) restablecerá los parámetros a la versión estándar correspondiente. El personal no profesional deberá tener precaución al utilizar esta función.</p>		

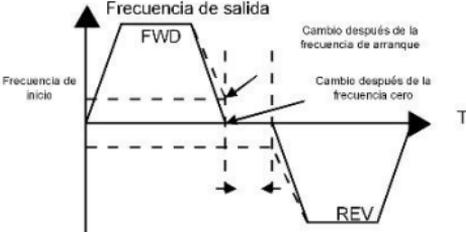
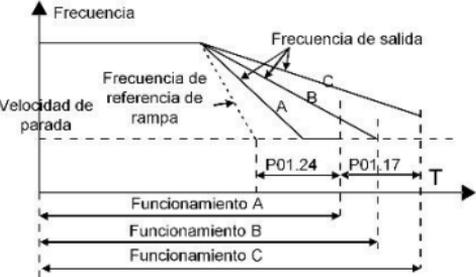
Grupo P01 - Control de arranque y parada

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P01.00	Modo de puesta en marcha	<p>0: Arrancar directamente: arrancar desde la frecuencia de inicio P01.01</p> <p>1: Arrancar después del frenado DC: arrancar el motor desde la frecuencia de inicio tras el frenado DC (ajustar los parámetros P01.03 y P01.04). Es adecuado en los casos en que puede producirse una rotación inversa debido a la baja inercia de la carga durante el arranque.</p> <p>2: Arranque después del seguimiento de velocidad 1</p> <p>3: Arranque después del seguimiento de velocidad 2</p> <p>La dirección y la velocidad se controlarán automáticamente para suavizar el arranque de los motores de rotación. Adecuado para aplicaciones en las que se tiene que arrancar una carga pesada con giro en sentido inverso.</p> <p>Nota: Esta función solo está disponible para variadores de frecuencia $\geq 4\text{kW}$.</p>	0	©

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P01.01	Frecuencia de inicio del arranque directo	La frecuencia de inicio del arranque directo es la frecuencia original durante el arranque del variador. Véase P01.02 para obtener información detallada. Rango de ajuste: 0,00–50,00Hz	0,50 Hz	☉
P01.02	Tiempo de retención de la frecuencia de inicio	Ajuste una frecuencia de inicio adecuada para aumentar el par del variador durante el arranque. Durante el tiempo de retención de la frecuencia de inicio, la frecuencia de salida del variador es la frecuencia de inicio. A continuación, el variador operará desde la frecuencia de inicio hasta la frecuencia ajustada. Si la frecuencia ajustada es inferior a la frecuencia de inicio, el variador dejará de funcionar y se mantendrá en estado de espera. La frecuencia de inicio no está limitada por el límite de frecuencia inferior.  Rango de ajuste: 0,0–50,0s	0,0 s	☉
P01.03	Corriente de frenado antes del arranque	El variador de frecuencia realizará el frenado DC con la corriente de frenado fijada antes del arranque y acelerará una vez transcurrido el tiempo de frenado DC. Si el tiempo de frenado DC se ajusta a 0, el frenado DC no está activo.	0,0 %	☉
P01.04	Tiempo de frenado antes del arranque	Cuanto más fuerte sea la corriente de frenado, mayor será la potencia de frenado. La corriente de frenado DC antes del arranque es el porcentaje de la corriente nominal del variador de frecuencia. Rango de ajuste de P01.03: 0,0–100,0% (pico de corriente nominal del variador de frecuencia) Rango de ajuste de P01.04: 0,00–50,00s	0,00 s	☉

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P01.05	Selección Aceleración/ deceleración	<p>El modo de cambio de la frecuencia durante el arranque y durante el funcionamiento.</p> <p>0: Tipo lineal La frecuencia de salida aumenta o disminuye linealmente.</p>  <p>1: Curva S La frecuencia de salida aumenta o disminuye progresivamente de acuerdo con la curva S. El tipo de curva S se aplica generalmente en ascensores, cintas transportadoras y otros escenarios de aplicación en los que se requiere un arranque o parada más suave.</p>  <p>$t1=P01.06$; $t2=P01.07$</p>	0	⊙
P01.06	Tiempo Aceleración del paso inicial de la curva S	<p>Rango de ajuste: 0,0–50,0s Nota: Efectivo cuando P01.05 es 1</p>	0,1 s	⊙
P01.07	Tiempo de deceleración del paso final de la curva S		0,1 s	⊙
P01.08	Selección de parada	<p>0: Parada por deceleración: después de que el comando de parada se active, el variador desacelera para reducir la frecuencia de salida durante el tiempo establecido.</p> <p>Cuando la frecuencia disminuye a 0Hz, el variador se detiene.</p>	0	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
		1: Parada por inercia: después de que el comando de parada se active, el variador interrumpe la salida inmediatamente. Y la carga se detiene por inercia mecánica.		
P01.09	Frecuencia de inicio del frenado DC durante parada	Frecuencia de inicio del frenado DC: inicia el frenado DC cuando la frecuencia de funcionamiento alcanza la frecuencia de inicio determinada por P01.09.	0,00 Hz	○
P01.10	Tiempo de espera de frenado	Tiempo de espera antes del frenado DC: El variador de frecuencia bloquea la salida antes de iniciar el frenado DC. Después de este tiempo de espera, se iniciará el frenado DC para evitar el fallo por sobrecorriente debido al frenado DC a alta velocidad.	0,00 s	○
P01.11	Corriente de frenado DC	Corriente de frenado DC: el valor de P01.11 es el porcentaje de la corriente nominal del variador de frecuencia. Cuanto mayor sea la corriente de frenado DC, mayor será el par de frenado.	0,0 %	○
P01.12	Tiempo de frenado DC	<p>Tiempo de frenado DC: el tiempo de retención del frenado DC. Si el tiempo es 0, el frenado DC no se activa, y el variador de frecuencia se detendrá por inercia.</p>  <p>Rango de ajuste de P01.09: 0,0Hz –P00.03 (la frecuencia máx.) Rango de ajuste de P01.10: 0,00–50,00s Rango de ajuste de P01.11: 0,0–100,0% (pico de corriente nominal del variador de frecuencia) Rango de ajuste de P01.12: 0,00–50,00s</p>	0,00 s	○
P01.13	Tiempo muerto durante funcionamiento de FWD/REV	Este código de función indica el tiempo de transición especificado en P01.14 durante el cambio de giro FWD/REV. Véase la siguiente figura.	0,0 s	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
		 <p>Rango de ajuste: 0,0–3600,0s</p>		
P01.14	Modo de cambio FWD/REV	<p>Ajuste el punto de umbral del variador de frecuencia:</p> <p>0: Conmutar en la frecuencia cero</p> <p>1: Conmutar en la frecuencia de inicio</p> <p>2: Conmutar después de que la velocidad alcance la velocidad de parada (P01.15) para el establecer el retardo (P01.24)</p>	1	☉
P01.15	Velocidad de parada	0,00–100,00Hz	0,50 Hz	☉
P01.16	Detección de la velocidad de parada	<p>0: Detectar a la velocidad de ajuste</p> <p>1: Detectar a la velocidad de retroalimentación (válido solo para el control vectorial)</p>	1	☉
P01.17	Tiempo de detección de la velocidad de retroalimentación	<p>Si P01.16=1, la frecuencia de salida real del variador es menor o igual a P01.15 y se detecta durante el tiempo ajustado en P01.17, el variador se detiene; en caso contrario, el variador se detiene en el tiempo especificado por P01.24.</p>  <p>Rango de ajuste: 0,00–100,00s (válido solamente cuando P01.16=1)</p>	,50 s	☉

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P01.18	Selección de la protección de funcionamiento del terminal durante el encendido	<p>Cuando el canal de comandos de funcionamiento sea el control del terminal, el sistema detectará el estado del terminal en funcionamiento durante el encendido.</p> <p>0: El comando de funcionamiento del terminal no se activa al encenderlo. Aunque se detecte que el comando de funcionamiento es válido durante el encendido, el variador no se pondrá en marcha y el sistema se mantendrá en estado de protección hasta que se cancele el comando de funcionamiento y se vuelva a habilitar.</p> <p>1: El comando de funcionamiento del terminal se activa al encenderlo. Si se detecta que el comando de funcionamiento está activo durante el encendido, el sistema arrancará el variador automáticamente después de la inicialización.</p> <p>Nota: Esta función debe seleccionarse con cuidado, de lo contrario puede producirse un resultado grave.</p>	0	○
P01.19	Acción seleccionada cuando la frecuencia de funcionamiento es menor que el límite de frecuencia inferior (válido cuando el límite de frecuencia inferior es mayor que 0)	<p>0x00–0x12</p> <p>Dígito unidades:</p> <p>0: Funcionar en el límite de frecuencia inferior</p> <p>1: Parada</p> <p>2: Suspensión</p> <p>Dígito decenas: Modo parada</p> <p>0: Parada por inercia</p> <p>1: Parada por deceleración</p>	0x00	◎
P01.20	Retardo para activación desde suspensión	<p>Este código de función determina el tiempo de retardo de la activación desde suspensión. Cuando la frecuencia de funcionamiento del variador es menor que el límite inferior, el variador pasa a modo en espera.</p> <p>Cuando la frecuencia ajustada supera de nuevo el límite inferior y dura el tiempo establecido en P01.20, el variador se pone en marcha automáticamente.</p>	0,0 s	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
		<p>Rango de ajuste: 0,0–3600,0s (válido cuando P01.19=2)</p>		
P01.21	Reinicio tras el apagado	<p>Esta función puede permitir que el variador arranque o no tras el apagado y encendido.</p> <p>0: Deshabilitado 1: Habilitado, si se cumple la condición de arranque, el variador se pondrá en marcha automáticamente después de esperar el tiempo definido por P01.22.</p>	0	<input type="radio"/>
P01.22	Tiempo de espera para el reinicio después de la desconexión	<p>La función determina el tiempo de espera antes de la puesta en marcha automática del variador cuando se apaga y se vuelve a encender.</p> <p>Rango de ajuste: 0,0–3600,0s (válido cuando P01.21=1)</p>	1,0 s	<input type="radio"/>
P01.23	Tiempo de retardo para arranque	<p>La función determina la liberación del freno después del envío del comando de funcionamiento; el variador está en estado stand-by y espera el tiempo de retardo establecido por P01.23</p> <p>Rango de ajuste: 0,0–60,0s</p>	0,0 s	<input type="radio"/>
P01.24	Retardo de la velocidad de parada	<p>Rango de ajuste: 0,0–100,0s</p>	0,0 s	<input type="radio"/>

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P01.25	Salida 0 Hz	Seleccione la salida de 0Hz del variador. 0: Sin salida de tensión 1: Con salida de tensión 2: Salida en corriente de frenado DC	0	○

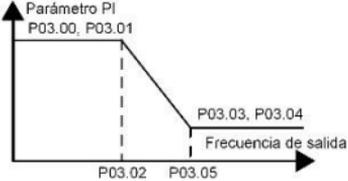
Grupo P02 Motor 1 - Parámetros

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P02.01	Potencia nominal del motor asíncrono	0,1–3000,0kW	Depende del modelo	⊙
P02.02	Frecuencia nominal del motor asíncrono	0,01Hz–P00.03	50,00 Hz	⊙
P02.03	Velocidad nominal del motor asíncrono	1–60000rpm	Depende del modelo	⊙
P02.04	Tensión nominal del motor asíncrono	0–1200V	Depende del modelo	⊙
P02.05	Corriente nominal del motor asíncrono	0,8–6000,0A	Depende del modelo	⊙
P02.06	Resistencia del estátor del motor asíncrono	0,001–65,535Ω	Depende del modelo	○
P02.07	Resistencia del rotor del motor asíncrono	0,001–65,535Ω	Depende del modelo	○
P02.08	Inductancia de fuga del motor asíncrono	0,1–6553,5mH	Depende del modelo	○
P02.09	Inductancia mutua del motor asíncrono	0,1–6553,5mH	Depende del modelo	○
P02.10	Corriente sin carga del motor asíncrono	0,1–6553,5A	Depende del modelo	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P02.11	Coefficiente de saturación magnética 1 para el núcleo de hierro del motor asíncrono 1	0,0–100,0%	80,0 %	☉
P02.12	Coefficiente de saturación magnética 2 para el núcleo de hierro del motor asíncrono 1	0,0–100,0%	68,0 %	☉
P02.13	Coefficiente de saturación magnética 3 para el núcleo de hierro del motor asíncrono 1	0,0–100,0%	57,0 %	☉
P02.14	Coefficiente de saturación magnética 4 para el núcleo de hierro del motor asíncrono 1	0,0–100,0%	40,0 %	☉
P02.26	Selección de la protección contra sobrecarga del motor	<p>0: Sin protección</p> <p>1: Motor común (con compensación de baja velocidad). Debido a que se debilitará el efecto de liberación de calor de los motores comunes, la protección eléctrica contra el calor correspondiente se ajustará de manera adecuada. La característica de compensación de baja velocidad mencionada aquí implica reducir el umbral de la protección frente a sobrecarga del motor cuya frecuencia de funcionamiento es inferior a 30 Hz.</p> <p>2: Motor de conversión de frecuencia (sin compensación de baja velocidad). Dado que la liberación de calor de los motores específicos no se verá afectada por la velocidad de giro, no es necesario ajustar el valor de protección durante el funcionamiento a baja velocidad.</p>	2	☉

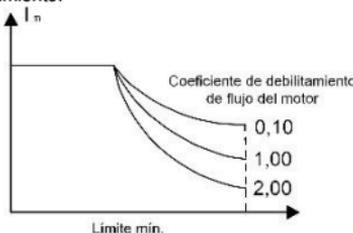
Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P02.27	Coefficiente de protección frente a sobrecarga del motor	<p>Tiempos de sobrecarga del motor $M = I_{out}/(I_n \cdot K)$</p> <p>"$I_n$" es la corriente nominal del motor, "I_{out}" es la corriente de salida del variador y "K" es el coeficiente de protección del motor.</p> <p>De este modo, cuanto mayor sea el valor de K, menor será el valor de M. Cuando $M=116\%$, la protección se aplica después de la sobrecarga del motor y dura 1 hora; cuando $M=150\%$, la protección se aplica después de la sobrecarga del motor y dura 12 minutos; cuando $M=180\%$, la protección se aplica después de la sobrecarga del motor y dura 5 minutos; cuando $M=200\%$, la protección se aplica después de la sobrecarga del motor y dura 60 segundos; y cuando $M \geq 400\%$, la protección se aplica inmediatamente.</p> <p>Rango de ajuste: 20,0%–120,0%</p>	100,0 %	<input type="radio"/>
P02.28	Coefficiente de corrección de la potencia del motor 1	<p>Corrige la visualización de la potencia del motor 1.</p> <p>Solo afecta al valor visualizado, excepto el del comportamiento del control del variador de frecuencia.</p> <p>Rango de ajuste: 0,00–3,00</p>	1,00	<input type="radio"/>

Grupo P03 - Control vectorial

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P03.00	Ganancia proporcional del bucle de velocidad 1	<p>Los parámetros P03.00–P03.05 solo se aplican al modo de control vectorial. Por debajo de la frecuencia de conmutación 1 (P03.02), los parámetros PI del bucle de velocidad son: P03.00 y P03.01. Por encima de la frecuencia de conmutación 2 (P03.05), los parámetros PI del bucle de velocidad son: P03.03 y P03.04. Los parámetros PI se obtienen según el cambio lineal de dos grupos de parámetros. Se muestra a continuación:</p> 	20,0	○
P03.01	Tiempo integral del bucle de velocidad 1		0,200s	○
P03.02	Frecuencia de conmutación baja		5,00 Hz	○
P03.03	Ganancia proporcional del bucle de velocidad 2		20,0	○
P03.04	Tiempo integral del bucle de velocidad 2		0,200s	○
P03.05	Frecuencia de conmutación alta	<p>PI tiene una estrecha relación con la inercia del sistema. Ajustar en base a PI según las diferentes cargas para satisfacer diversas demandas.</p> <p>Rango de ajuste de P03.00 y P03.03: 0–200,0</p> <p>Rango de ajuste de P03.01 y P03.04: 0,000–10,000s</p> <p>Rango de ajuste de P03.02: 0,00Hz–P00.05</p> <p>Rango de ajuste de P03.05: P03.02–P00.03</p>	10,00 Hz	○
P03.06	Bucle de velocidad filtro de salida	0–8 (corresponde a 0–2 ⁹ /10ms)	0	○
P03.07	Coefficiente de compensación del deslizamiento de electromovimiento en control vectorial	<p>El coeficiente de compensación de deslizamiento se utiliza para ajustar la frecuencia de deslizamiento del control vectorial y mejorar la precisión del control de velocidad del sistema. Ajustando el parámetro correctamente se puede controlar el error permanente de velocidad.</p> <p>Rango de ajuste: 50%–200%</p>	100 %	○
P03.08	Coefficiente de compensación del deslizamiento de freno en control vectorial		100 %	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P03.09	Coefficiente proporcional del bucle de corriente P	<p>Nota:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✧ Los dos códigos de función influyen en la velocidad de respuesta dinámica y en la precisión de control del sistema. Por lo general, no es necesario modificar los dos códigos de función. ✧ Los parámetros P03.09 y P03.10 solo son aplicables a SVC 0 (P00.00=0). <p>Rango de ajuste: 0–65535</p>	1000	○
P03.10	Coefficiente integral del bucle de corriente I		1000	○
P03.11	Selección del modo de ajuste de par	<p>Este parámetro se usa para habilitar el modo de control de par, y establecer los ajustes de par.</p> <p>0: El control del par no se activa</p> <p>1: Ajuste mediante teclado (P3.12)</p> <p>2: Ajuste mediante EA1 (100% respecto a tres veces la corriente del motor)</p> <p>3: Ajuste mediante AI2 (100% respecto a tres veces la corriente del motor) (igual que el anterior)</p> <p>4: Ajuste mediante AI3 (100% respecto a tres veces la corriente del motor) (igual que el anterior)</p> <p>5: Ajuste mediante la frecuencia de impulsos HDI (igual que en el caso anterior)</p> <p>6: Ajuste del par multipaso (igual que el anterior)</p> <p>7: Ajuste a través de comunicación Modbus</p> <p>8–10: Reservado</p> <p>Nota: Modos de ajuste 2–7, el 100% corresponde a 3 veces la corriente nominal del motor</p>	0	○
P03.12	Ajuste del par por teclado	Rango de ajuste: -300,0%–300,0% (corriente nominal del motor)	50,0 %	○
P03.13	Tiempo de filtrado de la referencia de par	0,000–10,000s	0,100 s	○

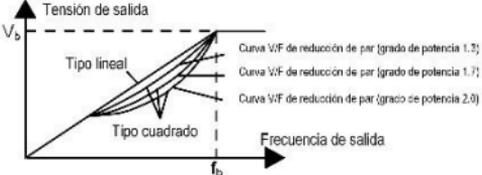
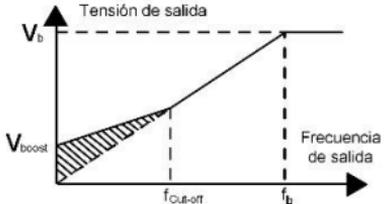
Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P03.14	Fuente de ajuste de la frecuencia límite superior de la rotación hacia delante en el control de par	0: Ajuste mediante teclado (P03.16 ajusta P03.14, P03.17 ajusta P03.15) 1: Ajuste mediante AI1 (el 100% corresponde a la frecuencia máxima) 2: Ajuste mediante AI2 (igual que el anterior) 3: Ajuste mediante AI3 (igual que el anterior)	0	○
P03.15	Fuente de ajuste de la frecuencia límite superior de la rotación hacia atrás en el control de par	4: Ajuste mediante la frecuencia de impulsos HDI (igual que en el caso anterior) 5: Ajuste mediante función multipaso (igual que el anterior) 6: Ajuste mediante comunicación Modbus (igual que el anterior) 7–9: Reservado Nota: métodos de ajuste 1–9, el 100% corresponde a la frecuencia máxima	0	○
P03.16	Valor de la frecuencia límite superior definido mediante el teclado para el control de par en rotación hacia delante	Esta función sirve para fijar el límite superior de la frecuencia. P03.16 ajusta el valor de P03.14; P03.17 ajusta el valor de P03.15. Rango de ajuste: 0,00 Hz–P00.03 (la frecuencia máx. de salida)	50,00 Hz	○
P03.17	Valor de la frecuencia límite superior definido mediante el teclado para el control de par en rotación hacia atrás		50,00 Hz	○
P03.18	Ajuste del límite superior del par de electromovimiento	Este código de función se usa para seleccionar la fuente de ajuste del límite superior del par de electromovimiento y de frenado.	0	○
P03.19	Ajuste del límite superior del par de frenado	0: Ajuste mediante teclado (P03.20 ajusta P03.18 y P03.21 ajusta P03.19) 1: Ajuste mediante EA1 (100% respecto a tres veces la corriente del motor) 2: Ajuste mediante AI2 (igual que el anterior)	0	○

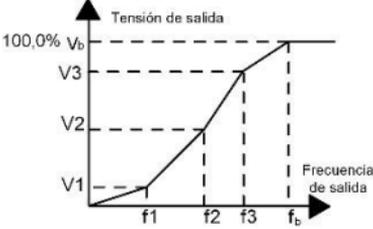
Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
		3: Ajuste mediante AI3 (igual que el anterior) 4: Ajuste mediante HDI (igual que el anterior) 5: Ajuste mediante comunicación Modbus (igual que el anterior) 6–8: Reservado Nota: Modos de ajuste 1–8, el 100% corresponde a 3 veces la corriente del motor.		
P03.20	Ajuste del límite superior del par del electromovimiento mediante el teclado	Este código de función sirve para fijar el límite superior del par. Rango de ajuste: 0,0 – 300,0% (corriente nominal del motor)	180,0 %	○
P03.21	Ajuste del límite superior del par de frenado mediante el teclado		180,0 %	○
P03.22	Coefficiente de debilitamiento de flujo en la zona de potencia constante	El uso del motor en el control del debilitamiento de flujo. Los códigos de función P03.22 y P03.23 son efectivos a potencia constante. El motor entrará en el estado de debilitamiento de flujo cuando funcione a la velocidad nominal. Cambie la curva de debilitamiento de flujo modificando el coeficiente de control de debilitamiento. Cuanto mayor sea el coeficiente de control del debilitamiento de flujo, más pronunciada será la curva de debilitamiento. 	0,3	○
P03.23	El punto de debilitamiento de flujo más bajo en la zona de potencia constante		Rango de ajuste de P03.22: 0,1–2,0 Rango de ajuste de P03.23: 10%–100%	20 %
P03.24	Límite de tensión máx.	Este parámetro establece la tensión máxima del variador de frecuencia, que depende de la tensión de entrada.	100,0 %	☉

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
		Rango de ajuste: 0,0–120,0%		
P03.25	Tiempo de preexcitación	Preactiva el motor cuando el variador se pone en marcha. Crea un campo magnético en el interior del motor para mejorar el rendimiento del par durante el proceso de arranque. Tiempo de ajuste: 0,000–10,000s	0,300s	○
P03.26	Ganancia proporcional del debilitamiento de flujo	0–8000	1200	○
P03.27	Selección de visualización de la velocidad del control vectorial	0: Mostrar el valor real 1: Mostrar el valor de ajuste	0	○
P03.28	Coefficiente de compensación de la fricción estática	0,0–100,0%	0,0 %	○
P03.29	Coefficiente de compensación de la fricción dinámica	0,0–100,0%	0,0 %	○

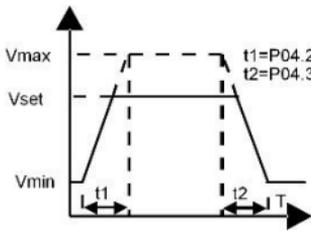
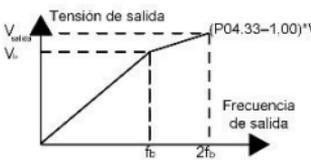
Grupo P04 - Control SVPWM

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P04.00	Ajuste de la curva V/F	Este código de función define la curva V/F del motor VDC-EU 1 para satisfacer la necesidad de diferentes cargas. 0: Curva V/F recta; se aplica a la carga de par constante 1: Curva V/F de varios puntos 2: Curva V/F de reducción de par (grado de potencia 1.3) 3: Curva V/F de reducción de par (grado de potencia 1.7) 4: Curva V/F de reducción de par (grado de potencia 2.0) Las curvas 2–4 son aplicables a cargas de par, como son los ventiladores y las bombas de agua. Los usuarios pueden realizar ajustes en función de las características de las cargas para obtener el mejor rendimiento. 5: V/F personalizado (separación V/F); en este modo, V	0	◎

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
		<p>puede separarse de f y f puede ajustarse a través del canal de referencia de frecuencia fijado por P00.06 o del canal de referencia de tensión fijado por P04.27 para cambiar la característica de la curva.</p> <p>Nota: V_b n la imagen inferior es la tensión nominal del motor y f_b es la frecuencia nominal del motor.</p> 		
P04.01	Refuerzo de par	<p>Refuerza el par producido mediante un incremento de la tensión de salida. Se utiliza para mejorar el par de salida en frecuencias bajas. P04.01 es para la tensión de salida máx. V_b.</p> <p>P04.02 define el porcentaje de la frecuencia de cierre del par manual respecto a f_b.</p> <p>El refuerzo de par debe seleccionarse en función de la carga. Cuanto mayor sea la carga, mayor será el par. Un aumento de par demasiado grande es inadecuado, porque el motor funcionará con exceso de magnetismo y la corriente del variador aumentará, aumentando la temperatura del variador y disminuyendo la eficiencia.</p>	0,0 %	○
P04.02	Fin de refuerzo de par	<p>Cuando el refuerzo de par se ajusta a 0,0%, el variador está en modo refuerzo de par automático.</p> <p>Umbral de refuerzo de par: por debajo de este punto de frecuencia el refuerzo de par está habilitado, pero por encima de este punto de frecuencia, el refuerzo de par no está habilitado.</p> 	20,0 %	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
		Rango de ajuste de P04.01: 0,0%: (automático) 0,1%–10,0% Rango de ajuste de P04.02: 0,0%–50,0%		
P04.03	Frecuencia del punto V/F nº 1	 <p>El gráfico muestra una curva de tensión de salida versus frecuencia de salida. El eje vertical está etiquetado como 'Tensión de salida' y el eje horizontal como 'Frecuencia de salida'. Se marcan puntos de tensión V1, V2, V3 y Vb (100,0%) y frecuencias f1, f2, f3 y fb. La curva comienza en el origen y pasa por los puntos (f1, V1), (f2, V2), (f3, V3) hasta llegar a (fb, Vb).</p>	0,00 Hz	○
P04.04	Tensión del punto V/F nº 1		0,0 %	○
P04.05	Frecuencia del punto V/F nº 2		0,00 Hz	○
P04.06	Tensión del punto V/F nº 2		0,0 %	○
P04.07	Frecuencia del punto V/F nº 3		0,00 Hz	○
P04.08	Tensión del punto V/F nº 3		<p>Cuando P04.00 =1, el usuario puede ajustar la curva V/F mediante los parámetros P04.03–P04.08.</p> <p>V/F se ajusta generalmente en función de la carga del motor.</p> <p>Nota: $V1 < V2 < V3$, $f1 < f2 < f3$. Una tensión demasiado alta a una frecuencia baja calentará el motor en exceso o lo dañará. Puede producirse una parada por sobrecorriente o activarse la protección frente a sobrecorriente.</p> <p>Rango de ajuste de P04.03: 0,00Hz–P04.05 Rango de ajuste de P04.04, P04.06 y P04.08: 0,0%–110,0% (tensión nominal del motor) Rango de ajuste de P04.05: P04.03–P04.07 Rango de ajuste de P04.07: P04.05–P02.02 (frecuencia de la tensión nominal del motor)</p>	0,0 %
P04.09	Ganancia de la compensación por deslizamiento V/F	<p>Este código de función se utiliza para compensar el cambio de velocidad de rotación causado por la carga cuando se utiliza el método de control SVPWM para mejorar la rigidez del motor. Se puede ajustar a la frecuencia de deslizamiento nominal del motor, que se calcula de la siguiente manera: $\Delta f = f_b - n \cdot p / 60$</p> <p>Donde f_b es la frecuencia nominal del motor, y su código de función es P02.02; n es la velocidad nominal de rotación y su código de función es P02.03; p es el par de polos del motor. Un valor de 100,0% corresponde a la frecuencia de deslizamiento nominal Δf.</p> <p>Rango de ajuste: 0,0–200,0%</p>	100,0 %	○
P04.10	Factor de control de vibraciones de	En el modo de control SVPWM, puede producirse una fluctuación de corriente en el motor en alguna de las	10	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
	baja frecuencia	frecuencias, especialmente en motores de gran potencia. El motor no puede funcionar de forma estable o se puede producir una sobrecorriente. Estos fenómenos pueden anularse ajustando este parámetro.	10	○
P04.11	Factor de control de vibraciones de alta frecuencia	Rango de ajuste de P04.10: 0–100 Rango de ajuste de P04.11: 0–100 Rango de ajuste de P04.12: 0,00Hz–P00.03 (la frecuencia máx.)	30,00 Hz	○
P04.12	Umbral de control de vibraciones			
P04.26	Selección de funcionamiento con ahorro de energía	0: Sin funcionamiento 1: Funcionamiento automático con ahorro de energía En condiciones de poca carga, el motor ajusta automáticamente la tensión de salida para ahorrar energía.	0	☉
P04.27	Canal de ajuste de tensión	Permite seleccionar el canal de ajuste de salida cuando se trabaja en modo separación de curva V/F. 0: Ajuste mediante el teclado: la tensión de salida viene determinada por P04.28. 1: Ajuste mediante AI1 2: Ajuste mediante AI2 3: Ajuste mediante AI3 4: Ajuste mediante HDI 5: Ajuste mediante multipaso (el valor ajustado viene determinado por la velocidad multipaso en el grupo P10) 6: Ajuste mediante PID 7: Ajuste a través de comunicación Modbus 8–10: Reservado Nota: El valor de 100% corresponde a la tensión nominal del motor.	0	○
P04.28	Valor de tensión ajustado mediante el teclado	Este código de función establece el valor de consigna de la tensión cuando se configura el canal de ajuste como "selección mediante teclado" Rango de ajuste: 0,0%–100,0%	100,0 %	○

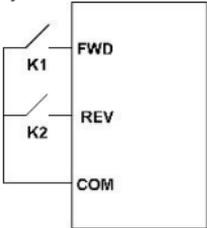
Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P04.29	Tiempo de aumento de tensión	El tiempo de aumento de tensión es el tiempo que tarda el variador en acelerar desde la tensión mínima de salida hasta la tensión máxima de salida.	5,0s	○
P04.30	Tiempo de disminución de tensión	El tiempo de disminución de tensión es el tiempo que tarda el variador en desacelerar desde la tensión máxima de salida hasta la tensión mínima de salida. Rango de ajuste: 0,0–3600,0s	5,0s	○
P04.31	Tensión máxima de salida	Ajusta el límite máximo y mínimo de la tensión de salida. Rango de ajuste de P04.31: P04.32–100,0% (la tensión nominal del motor)	100,0 %	◎
P04.32	Tensión mínima de salida	Rango de ajuste de P04.32: 0,0%–P04.31 (la tensión nominal del motor) 	0,0 %	◎
P04.33	Coefficiente de debilitamiento de flujo en la zona de potencia constante	Ajusta la tensión de salida del variador en modo SVPWM durante el debilitamiento del flujo. Nota: No válido en el modo de par constante. 	1,00	○
		Rango de ajuste de P04.33: 1,00–1,30		

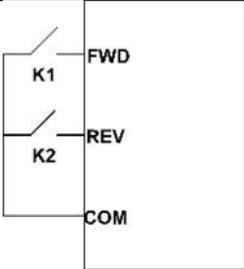
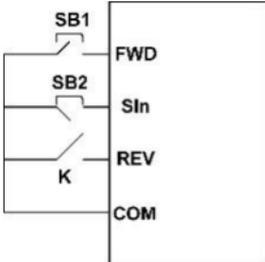
Grupo P05 Terminales de entrada

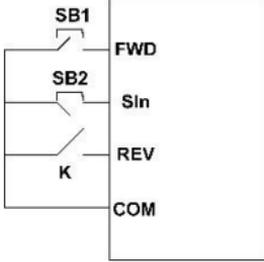
Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P05.00	Selección de entrada HDI	0: HDI es la entrada de impulso alto. Véase P05.50–P05.54 1: HDI es la entrada del interruptor.	0	◎

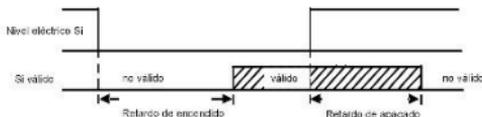
Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P05.01	Selección de función del terminal S1	Nota: SS1-S4, HDI son los terminales superiores del circuito impreso de control y P05.12 se puede utilizar para ajustar la función de S5-S8	1	☉
P05.02	Selección de función del terminal S2	0: Sin función 1: Rotación hacia delante 2: Rotación hacia atrás 3: Control de marcha trilineal	4	☉
P05.03	Selección de función del terminal S3	4: Desplazamiento lento hacia adelante 5: Desplazamiento lento hacia atrás 6: Parada por inercia	7	☉
P05.04	Selección de función del terminal S4	7: Restauración de fallos 8: Pausa de funcionamiento 9: Entrada de fallo externa	0	☉
P05.05	Selección de función del terminal S5	10: Aumento del ajuste de frecuencia (arriba) 11: Disminución del ajuste de la frecuencia (abajo) 12: Cancelar el ajuste de cambio de frecuencia 13: Conmutar entre los ajustes A y B	0	☉
P05.06	Selección de función del terminal S6	14: Conmutar entre el ajuste combinado y el ajuste A 15: Conmutar entre el ajuste combinado y el ajuste B 16: Terminal de velocidad multipaso 1	0	☉
P05.07	Selección de función del terminal S7	17: Terminal de velocidad multipaso 2 18: Terminal de velocidad multipaso 3 19: Terminal de velocidad multipaso 4 20: Pausa de velocidad multipaso	0	☉
P05.08	Selección de función del terminal S8	21: Terminal de selección de tiempo de ACC/DEC 1 22: Terminal de selección de tiempo de ACC/DEC 2 23: Restablecimiento simple de parada de PLC	0	☉
P05.09	Selección de función del terminal HDI	24: Pausa simple de PLC 25: Pausa del control PID 26: Pausa en la frecuencia de wobulación (parada en la frecuencia actual) 27: Reset de la la frecuencia de wobulación (retorno a la frecuencia central) 28: Reinicio del contador de impulsos 29: Prohibición del control de par 30: Prohibición ACC/DEC 31: Activación del contador 32: Reservado	0	☉

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar																				
		<p>33: Cancelar el ajuste de cambio de frecuencia temporalmente 34: Freno DC 35: Reservado 36: Cambiar el comando al teclado 37: Cambiar el comando a los terminales 38: Cambiar el comando a comunicación 39: Comando premagnetizado 40: Borrar el valor de consumo de energía 41: Mantener consumo de energía 42: Parada de emergencia 43–60: Reservado 61: Conmutación de polos PID 62-63: Reservado</p> <p>Cuando el terminal actúa como selección de tiempo ACC/DEC, es necesario seleccionar cuatro grupos de tiempo ACC/DEC a través de combinaciones de estado de estos dos terminales.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Terminal 1 (21)</th> <th>Terminal 2 (22)</th> <th>Ajuste de tiempo ACC/DEC</th> <th>Parámetros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Tiempo ACC/DEC 1</td> <td>P00.11/ P00.12</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Tiempo ACC/DEC 2</td> <td>P08.00/ P08.01</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Tiempo ACC/DEC 3</td> <td>P08.02/ P08.03</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Tiempo ACC/DEC 4</td> <td>P08.04/ P08.05</td> </tr> </tbody> </table>	Terminal 1 (21)	Terminal 2 (22)	Ajuste de tiempo ACC/DEC	Parámetros	OFF	OFF	Tiempo ACC/DEC 1	P00.11/ P00.12	ON	OFF	Tiempo ACC/DEC 2	P08.00/ P08.01	OFF	ON	Tiempo ACC/DEC 3	P08.02/ P08.03	ON	ON	Tiempo ACC/DEC 4	P08.04/ P08.05		
Terminal 1 (21)	Terminal 2 (22)	Ajuste de tiempo ACC/DEC	Parámetros																					
OFF	OFF	Tiempo ACC/DEC 1	P00.11/ P00.12																					
ON	OFF	Tiempo ACC/DEC 2	P08.00/ P08.01																					
OFF	ON	Tiempo ACC/DEC 3	P08.02/ P08.03																					
ON	ON	Tiempo ACC/DEC 4	P08.04/ P08.05																					
P05.10	Selección de polaridad de los terminales de entrada	<p>Este código de función se usa para ajustar la polaridad de los terminales de entrada. Si el bit es 0, el terminal de entrada es ánodo. Si el bit es 1, el terminal de entrada es cátodo.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>BIT8</th> <th>BIT7</th> <th>BIT6</th> <th>BIT5</th> <th>BIT4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HDI</td> <td>S8</td> <td>S7</td> <td>S6</td> <td>S5</td> </tr> <tr> <th>BIT3</th> <th>BIT2</th> <th>BIT1</th> <th>BIT0</th> <td></td> </tr> <tr> <td>S4</td> <td>S3</td> <td>S2</td> <td>S1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Rango de ajuste: 0x000–0x1FF</p>	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	HDI	S8	S7	S6	S5	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0		S4	S3	S2	S1		0x000	○
BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4																				
HDI	S8	S7	S6	S5																				
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																					
S4	S3	S2	S1																					

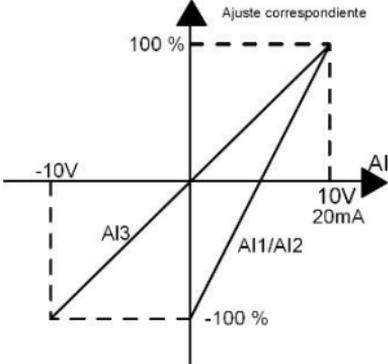
Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar															
P05.11	Tiempo de filtrado de conmutación	Ajusta el tiempo de filtrado de muestreo de los terminales S1–S4 y HDI. Si la interferencia es fuerte, incremente el parámetro para evitar un funcionamiento incorrecto. 0,000–1,000s	0,010s	○															
P05.12	Ajuste de terminales virtuales	0x000–0x1FF (0: Deshabilitado, 1: Habilitado) BIT0: Terminal virtual S1 BIT1: Terminal virtual S2 BIT2: Terminal virtual S3 BIT3: Terminal virtual S4 BIT4: Terminal virtual S5 BIT5: Terminal virtual S6 BIT6: Terminal virtual S7 BIT7: Terminal virtual S8 BIT8: Terminal virtual HDI Nota: Una vez habilitado un terminal virtual, el estado de éste solo puede ser modificado a través de la comunicación, y la dirección de comunicación es 0x200A.	0x000	◎															
P05.13	Modo de control de funcionamiento mediante terminales	Permite ajustar el modo de funcionamiento del control mediante terminales 0: Control a 2 hilos tipo 1; Combina la habilitación con la dirección. Este modo es el utilizado en la mayoría de los casos. Determina el sentido de giro mediante los comandos FWD y REV de los terminales.  <table border="1" data-bbox="580 885 761 1113"> <thead> <tr> <th>FWD</th> <th>REV</th> <th>Comando de funcionamiento en la</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Parada</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>-accionamiento hacia adelante</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>-accionamiento hacia atrás</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Reversión</td> </tr> </tbody> </table>	FWD	REV	Comando de funcionamiento en la	OFF	OFF	Parada	ON	OFF	-accionamiento hacia adelante	OFF	ON	-accionamiento hacia atrás	ON	ON	Reversión	0	◎
FWD	REV	Comando de funcionamiento en la																	
OFF	OFF	Parada																	
ON	OFF	-accionamiento hacia adelante																	
OFF	ON	-accionamiento hacia atrás																	
ON	ON	Reversión																	

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar																																					
		 <table border="1" data-bbox="583 164 798 433"> <tr> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>Comando de funcionamiento</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Parada</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Funcionamiento hacia adelante</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Parada</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Funcionamiento hacia atrás</td> </tr> </table> <p>2: Control a 3 hilos tipo 1; Sin es el terminal que habilita este modo, el comando de marcha viene dado por FWD y la dirección está controlada por REV. Sin está normalmente cerrado.</p>  <p>El control de la dirección es el siguiente durante el funcionamiento:</p> <table border="1" data-bbox="310 886 806 1151"> <thead> <tr> <th>Sin</th> <th>REV</th> <th>Dirección previa</th> <th>Dirección actual</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">OFF→ON</td> <td>Adelante</td> <td>Atrás</td> </tr> <tr> <td>Atrás</td> <td>Adelante</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">ON→OFF</td> <td>Atrás</td> <td>Adelante</td> </tr> <tr> <td>Adelante</td> <td>Atrás</td> </tr> <tr> <td>ON→OFF</td> <td>ON</td> <td colspan="2" rowspan="2">Parada por deceleración</td> </tr> <tr> <td></td> <td>OFF</td> </tr> </tbody> </table> <p>3: Control a 3 hilos tipo 2; Sin es el terminal que habilita este modo, el comando de marcha viene dado por SB1 o SB3, y ambas señales controlan el sentido de giro. SB2 (NC) genera la orden de parada.</p>	FWD	REV	Comando de funcionamiento	OFF	OFF	Parada	ON	OFF	Funcionamiento hacia adelante	OFF	ON	Parada	ON	ON	Funcionamiento hacia atrás	Sin	REV	Dirección previa	Dirección actual	ON	OFF→ON	Adelante	Atrás	Atrás	Adelante	ON	ON→OFF	Atrás	Adelante	Adelante	Atrás	ON→OFF	ON	Parada por deceleración			OFF		
FWD	REV	Comando de funcionamiento																																							
OFF	OFF	Parada																																							
ON	OFF	Funcionamiento hacia adelante																																							
OFF	ON	Parada																																							
ON	ON	Funcionamiento hacia atrás																																							
Sin	REV	Dirección previa	Dirección actual																																						
ON	OFF→ON	Adelante	Atrás																																						
		Atrás	Adelante																																						
ON	ON→OFF	Atrás	Adelante																																						
		Adelante	Atrás																																						
ON→OFF	ON	Parada por deceleración																																							
	OFF																																								

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar																				
		 <table border="1" data-bbox="310 436 802 669"> <thead> <tr> <th>Sin</th> <th>FWD</th> <th>REV</th> <th>Dirección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">OFF→ON</td> <td>ON</td> <td>Adelante</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>Atrás</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>ON</td> <td rowspan="2">OFF→ON</td> <td>Adelante</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>Atrás</td> </tr> <tr> <td>ON→OFF</td> <td></td> <td></td> <td>Parada por deceleración</td> </tr> </tbody> </table> <p>Nota: En el modo de funcionamiento de 2 hilos, cuando el terminal FWD/REV está activo, el variador se detiene debido a la orden de parada de otras fuentes, incluso el terminal de control FWD/REV sigue estando activo. El variador no se pondrá en marcha cuando se cancele la orden de parada. Solo podrá ponerse en marcha de nuevo cuando se reactive la señal FWD/REV. Por ejemplo, la función STOP/RST activa se detiene cuando se detienen los ciclos de señales del PLC, cuando existe un parada de longitud fija y cuando se realiza el control mediante terminales (véase P07.04).</p>	Sin	FWD	REV	Dirección	ON	OFF→ON	ON	Adelante	OFF	Atrás	ON	ON	OFF→ON	Adelante	OFF	Atrás	ON→OFF			Parada por deceleración		
Sin	FWD	REV	Dirección																					
ON	OFF→ON	ON	Adelante																					
		OFF	Atrás																					
ON	ON	OFF→ON	Adelante																					
	OFF		Atrás																					
ON→OFF			Parada por deceleración																					
P05.14	Tiempo de retardo de la conexión del terminal S1	Este código de función define el tiempo de retardo correspondiente del nivel eléctrico de los terminales programables para el cambio de conexión a desconexión.	0,000s	○																				
P05.15	Tiempo de retardo de la desconexión del terminal S1		0,000s	○																				
P05.16	Tiempo de retardo de la conexión del terminal S2		0,000s	○																				
P05.17	Tiempo de retardo		0,000s	○																				



Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
	de la desconexión del terminal S2			
P05.18	Tiempo de retardo de la conexión del terminal S3		0,000s	○
P05.19	Tiempo de retardo de la desconexión del terminal S3		0,000s	○
P05.20	Tiempo de retardo de la conexión del terminal S4		0,000s	○
P05.21	Tiempo de retardo de la desconexión del terminal S4		0,000s	○
P05.30	Tiempo de retardo de la conexión del terminal HDI		0,000s	○
P05.31	Tiempo de retardo de la desconexión del terminal HDI		0,000s	○
P05.32	Límite inferior de AI1		0,00V	○
P05.33	Ajuste correspondiente del límite inferior de AI1	AI1 se ajusta mediante el potenciómetro analógico, AI2 se ajusta mediante el terminal de control AI2 y AI3 se ajusta mediante el terminal de control AI3. Este código de función define la relación entre la tensión de entrada analógica y su correspondiente valor de ajuste. Si la tensión de entrada analógica sobrepasa el valor mínimo o máximo establecido, el variador tendrá en cuenta solo el valor mínimo o máximo.	0,0 %	○
P05.34	Límite superior de AI1		10,00V	○
P05.35	Ajuste correspondiente del límite superior de AI1	Cuando la entrada analógica se ajusta como entrada de corriente, la tensión correspondiente de 0–20mA es de 0–10V.	100,0 %	○
P05.36	Tiempo de filtrado entrada AI1	En función del caso, el valor nominal correspondiente del 100,0% puede ser diferente. Véase la aplicación para obtener información detallada.	0,100 s	○
P05.37	Límite inferior de AI2	La imagen siguiente ilustra diferentes aplicaciones:	0,00V	○
P05.38	Ajuste		0,0 %	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
	correspondiente del límite inferior de AI2	 <p>Tiempo de filtrado de la entrada: este parámetro se utiliza para ajustar la sensibilidad de la entrada analógica. Aumentar el valor de forma adecuada puede mejorar la inmunidad a las interferencias de la entrada analógica, pero debilitar la sensibilidad de ésta.</p> <p>Nota: AI1 soporta una entrada de 0–10V y AI2 puede soportar una entrada de 0–10V o 0–20mA. Cuando IA2 selecciona la entrada de 0–20mA, la tensión correspondiente de 20mA es de 10V. AI3 puede soportar una salida de -10V – +10V.</p> <p>Rango de ajuste de P05.32: 0,00V–P05.34 Rango de ajuste de P05.33: -100,0%–100,0%</p> <p>Rango de ajuste de P05.34: P05.32–10,00V Rango de ajuste de P05.35: -100,0%–100,0%</p> <p>Rango de ajuste de P05.36: 0,000s–10,000s Rango de ajuste de P05.37: 0,00V–P05.39 Rango de ajuste de P05.38: -100,0%–100,0% Rango de ajuste de P05.39: P05.37–10,00V Rango de ajuste de P05.40: -100,0%–100,0% Rango de ajuste de P05.41: 0,000s–10,000s Rango de ajuste de P05.42: -10,00V–P05.44 Rango de ajuste de P05.43: -100,0%–100,0% Rango de ajuste de P05.44: P05.42–P05.46 Rango de ajuste de P05.45: -100,0%–100,0% Rango de ajuste de P05.46: P05.44–10,00V Rango de ajuste de P05.48: 0,000s–10,000s</p>		
P05.39	Límite superior de AI2		10,00V	○
P05.40	Ajuste correspondiente del límite superior de AI2		100,0 %	○
P05.41	Tiempo de filtrado entrada AI2		0,100 s	○
P05.42	Límite inferior de AI3		-10,00V	○
P05.43	Ajuste correspondiente del límite inferior de AI3		-100,0 %	○
P05.44	Valor medio de AI3		0,00V	○
P05.45	Ajuste medio correspondiente de AI3		0,0 %	○
P05.46	Límite superior de AI3		10,00V	○
P05.47	Ajuste correspondiente del límite superior de AI3		100,0 %	○
P05.48	Tiempo de filtrado entrada AI3	0,100 s	○	
P05.50	Frecuencia límite inferior del HDI	0,000kHz–P05.52	0,000 kHz	○

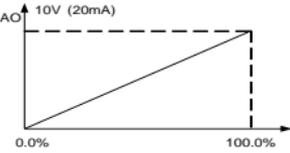
Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P05.51	Ajuste correspondiente del ajuste de baja frecuencia del HDI	-100,0%–100,0%	0,0 %	○
P05.52	Frecuencia límite superior del HDI	P05.50–50,000kHz	50,000 kHz	○
P05.53	Ajuste correspondiente de la frecuencia límite superior del HDI	-100,0%–100,0%	100,0 %	○
P05.54	Tiempo de filtrado entrada de frecuencia HDI	0,000s–10,000s	0,100 s	○

Grupo P06 Terminales de salida

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P06.01	Selección de salida Y1	0: No válido 1: En funcionamiento	0	○
P06.03	Selección de salida relé RO1	2: Rotación hacia delante 3: Rotación hacia atrás 4: Operación de desplazamiento lento	1	○
P06.04	Selección de salida relé RO2	5: Fallo del variador 6: Test de nivel de frecuencia FDT1 7: Test de nivel de frecuencia FDT2 8: Llegada a frecuencia 9: Operación a velocidad cero (salida en estado de funcionamiento) 10: Llegada a límite superior de frecuencia 11: Llegada a límite inferior de frecuencia 12: Listo para el funcionamiento 13: Premagnetización 14: Prealarma de sobrecarga 15: Prealarma de subcarga 16: Finalización de la etapa de PLC simple 17: Finalización del ciclo de PLC simple 18: Ajuste de la llegada al valor de recuento	5	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar								
		19: Llegada al valor de recuento definido 20: Fallo externo válido 21: Salida a velocidad cero (salida en los estados de marcha y parada) 22: Llegada al tiempo de ejecución 23: Salida de terminales virtuales por comunicación Modbus 24–25: Reservado 26: Establecimiento de la tensión del bus de CC 27: Acción STO 28–30: Reservado										
P06.05	Selección de polaridad de los terminales de salida	Este código de función se usa para ajustar la polaridad de los terminales de salida. Cuando el bit correspondiente se ajusta a 0, el terminal de entrada es positivo. Cuando el bit correspondiente se ajusta a 1, el terminal de entrada es negativo. <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">BIT3</td> <td style="text-align: center;">BIT2</td> <td style="text-align: center;">BIT1</td> <td style="text-align: center;">BIT0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">RO2</td> <td style="text-align: center;">RO1</td> <td style="text-align: center;">Reservado</td> <td style="text-align: center;">Y1</td> </tr> </table> Rango de ajuste: 0–F	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	RO2	RO1	Reservado	Y1	0	○
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0									
RO2	RO1	Reservado	Y1									
P06.06	Tiempo de retardo de la conexión de Y1	Rango de ajuste: 0,000–50,000s	0,000s	○								
P06.07	Tiempo de retardo de la desconexión de Y1C	Rango de ajuste: 0,000–50,000s	0,000s	○								
P06.10	Tiempo de retardo de la conexión del RO1	Este código de función define el tiempo de retardo correspondiente del cambio de nivel eléctrico durante la conexión y desconexión de los terminales programables. <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> <p>Nivel eléctrico RO</p> <p>RO válido No válido Válido No válido</p> <p>Retardo de conexión Retardo de desconexión</p> </div> Rango de ajuste: 0,000–50,000s	0,000s	○								
P06.11	Tiempo de retardo de la desconexión del RO1		0,000s	○								
P06.12	Tiempo de retardo de la conexión del RO2		0,000s	○								
P06.13	Tiempo de retardo de la desconexión del RO2		0,000s	○								
P06.14	Selección de		0: Frecuencia de funcionamiento	0	○							

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
	salida AO1	1: Frecuencia ajustada		
P06.15	Selección de salida AO2	2: Frecuencia de referencia de rampa 3: Velocidad de funcionamiento (relativa al doble de la velocidad de giro sincrónica del motor) 4: Corriente de salida (relativa al doble de la corriente nominal del variador) 5: Corriente de salida (relativa al doble de la corriente nominal del motor) 6: Tensión de salida (relativa a 1,5 veces la tensión nominal del variador) 7: Potencia de salida (relativa al doble de la potencia nominal del motor) 8: Valor de par ajustado (relativo al doble del par nominal del motor) 9: Par de salida (relativa al doble del par nominal del motor) 10: Valor de la entrada analógica AI1 11: Valor de la entrada analógica AI2 12: Valor de la entrada analógica AI3 13: Valor de la entrada de impulsos de alta frecuencia HDIA 14: Valor 1 fijado a través de la comunicación Modbus 15: Valor 2 fijado a través de la comunicación Modbus 16: Valor 1 fijado a través de la comunicación PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 17: Valor 2 fijado a través de la comunicación PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 18: Valor 1 fijado a través de la comunicación Ethernet 19: Valor 2 fijado a través de la comunicación Ethernet 20: Valor de la entrada de impulsos de alta frecuencia HDIB 21: Valor 1 fijado a través de la comunicación EtherCAT/PROFINET 22: Corriente de par (relativa a 3 veces la corriente nominal del motor) 23: Frecuencia de referencia de rampa 24: Frecuencia ajustada (bipolar) 25: Frecuencia de referencia de rampa (bipolar) 26: Velocidad de funcionamiento (bipolar)	0	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar	
		27: Valor 2 fijado a través de la comunicación EtherCAT/PROFINET 28: C_AO1 del PLC (P27.00 debe ser 1.) 29: C_AO2 del PLC (P27.00 debe ser 1.) 30: Velocidad de funcionamiento (relativa al doble de la velocidad de giro sincrónica del motor) 31–47: Reservado variable			
P06.17	Límite inferior de la salida AO1	<p>Los códigos de función anteriores definen la relación relativa entre el valor de salida y la salida analógica. Cuando el valor de salida excede el rango de la salida máxima o mínima ajustada, contará de acuerdo con el límite inferior o superior. Cuando la salida analógica se define como salida de corriente, 1mA equivale a 0,5V.</p> <p>En función del caso, la salida analógica correspondiente al 100% del valor de salida puede ser diferente. Consulte cada aplicación para obtener información detallada.</p> 	0,0 %	<input type="radio"/>	
P06.18	Salida AO1 correspondiente al límite inferior		0,00V	<input type="radio"/>	
P06.19	Límite superior de la salida AO1		100,0 %	<input type="radio"/>	
P06.20	Salida AO1 correspondiente al límite superior		10,00V	<input type="radio"/>	
P06.21	Tiempo de filtrado de salida AO1		0,000s	<input type="radio"/>	
P06.22	Límite inferior de la salida AO2		0,0 %	<input type="radio"/>	
P06.23	Salida AO2 correspondiente al límite inferior		Rango de ajuste de P06.17: -100,0%– P06.19 Rango de ajuste de P06.18: 0,00V–10,00V Rango de ajuste de P06.19: P06.17–100,0%	0,00V	<input type="radio"/>
P06.24	Límite superior de la salida AO2		Rango de ajuste de P06.20: 0,00V–10,00V Rango de ajuste de P06.21: 0,000s–10,000s	100,0 %	<input type="radio"/>
P06.25	Salida AO2 correspondiente al límite superior	Rango de ajuste de P06.22: - 100,0%– P06.24 Rango de ajuste de P06.23: 0,00V–10,00V Rango de ajuste de P06.24: P06.22–100,0%	10,00V	<input type="radio"/>	
P06.26	Tiempo de filtrado de salida AO2	Rango de ajuste de P06.25: 0,00V–10,00V Rango de ajuste de P06.26: 0,000s–10,000s	0,000s	<input type="radio"/>	

Grupo P07 - HMI (Interfaz hombre-máquina)

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P07.00	Contraseña de usuario	0–65535 La protección por contraseña se activará cuando se introduzca cualquier número distinto de cero.	0	<input type="radio"/>

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
		<p>00000: Borra la contraseña del usuario anterior, y deshabilita la protección por contraseña.</p> <p>Una vez validada la contraseña de usuario, si la contraseña introducida es incorrecta, el usuario no puede entrar en el menú de parámetros. Solo una contraseña correcta permite al usuario revisar o modificar los parámetros. Por favor, recuerde todas sus contraseñas de usuario.</p> <p>Después de salir del estado de edición de los códigos de función, la protección por contraseña se habilitará al cabo de 1 minuto. Si se dispone de la contraseña, pulse PRG/ESC para entrar en el estado de edición de los códigos de función, a continuación aparecerá "0.0.0.0". Si el operador no introduce la contraseña correcta, no podrá entrar en él.</p> <p>Nota: El restablecimiento de los valores por defecto puede borrar la contraseña. Utilice esta función con precaución.</p>		
P07.01	Copia de parámetros	<p>0: Sin funcionamiento</p> <p>1: Cargar el parámetro de función local en el teclado</p> <p>2: Descargar el parámetro de función del teclado a la dirección local (incluyendo los parámetros del motor)</p> <p>3: Descargar el parámetro de función del teclado a la dirección local (excluyendo los parámetros del motor de P02 y grupo P12)</p> <p>4: Descargar los parámetros de función del teclado a la dirección local (solo para el parámetro del motor de P02 y grupo P12)</p> <p>Nota: Después de terminar los puntos 1-4 del proceso, el parámetro se restaurará al valor 0 y la carga y descarga no incluirá P29.</p>	0	©
P07.02	Selección de la función de tecla	<p>0x00–0x27</p> <p>Dígito unidades: Tecla de función QUICK/JOG</p> <p>0: Sin función</p> <p>1: Desplazamiento lento</p> <p>2: Cambiar el estado de la pantalla mediante la tecla shift</p> <p>3: Conmutar entre rotación FWD/REV</p> <p>4: Borrar ajustes UP/DOWN</p> <p>5: Parada por inercia</p> <p>6: Cambiar el modo ref. de comandos de funcionamiento en</p>	0x01	©

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
		orden 7: Modo de puesta en marcha rápida (basado en parámetro distinto del predeterminado) Dígito decenas: 0: Teclas desbloqueadas 1: Bloquear todas las teclas 2: Bloquear parte de las teclas (solo bloquea la tecla PRG/ESC)		
P07.03	Secuencia de conmutación de los comandos de funcionamiento mediante QUICK/JOG	Cuando P07.02=6, ajusta la secuencia de cambio de los canales de comandos en funcionamiento. 0: Control por teclado→control por terminales →control por comunicación 1: Control por teclado←→control por terminales 2: Control por teclado←→ control por comunicación 3: Control por terminales←→ control por comunicación	0	○
P07.04	Función de parada STOP/RST	Permite seleccionar la función de parada mediante la tecla STOP/RST . STOP/RST permite realizar un reset independientemente del estado. 0: Solo habilitada para el control por teclado 1: Habilitada para control por teclado y control por terminales 2: Habilitada para control por teclado y control por comunicación 3: Habilitada para todos los modos de control	0	○
P07.05	Parámetros mostrados del estado de funcionamiento (grupo 1)	0x0000–0xFFFF BIT0: Frecuencia de funcionamiento (Hz encendido) BIT1: Frecuencia ajustada (Hz parpadeando) BIT2: Tensión del bus (V encendido) BIT3: Tensión de salida (V encendido) BIT4: Corriente de salida (A encendido) BIT5: Velocidad de rotación (rpm encendido) BIT6: Potencia de salida (% encendido) BIT7: Par de salida (% encendido) BIT8: Referencia PID (% parpadeando) BIT9: Valor de retroalimentación PID (% encendido) BIT10: Estado de los terminales de entrada BIT11: Estado de los terminales de salida	0x03FF	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
		BIT12: Valor de ajuste del par (% encendido) BIT13: Valor del contador de impulsos BIT14: Reservado BIT15: PLC y el paso actual de la velocidad multipaso		
P07.06	Parámetros mostrados del estado de funcionamiento (grupo 2)	0x0000–0xFFFF BIT0: Valor de entrada analógica AI1 (V encendido) BIT1: Valor de entrada analógica AI2 (V encendido) BIT2: Valor de entrada analógica AI3 (V encendido) BIT3: Frecuencia HDI de impulsos de alta velocidad BIT4: Porcentaje de sobrecarga del motor (% encendido) BIT5: Porcentaje de la sobrecarga del variador (% encendido) BIT6: Referencia de frecuencia de rampa (Hz encendido) BIT7: Velocidad lineal BIT8: Corriente de entrada AC (A encendido) BIT9–15: Reservado	0x0000	
P07.07	Selección de parámetros del estado de parada	0x0000–0xFFFF BIT0: Frecuencia de ajuste (Hz encendido, frecuencia parpadeando lentamente) BIT1: Tensión del bus (V encendido) BIT2: Estado de los terminales de entrada BIT3: Estado de los terminales de salida BIT4: Referencia PID (% parpadeando) BIT5: Valor de retroalimentación PID (% parpadeando) BIT6: Referencia de par (% parpadeando) BIT7: Valor de entrada analógica AI1 (V encendido) BIT8: Valor de entrada analógica AI2 (V encendido) BIT9: Valor de entrada analógica AI3 (V encendido) BIT10: Frecuencia HDI de impulsos de alta velocidad BIT11: PLC y el paso actual de la velocidad multipaso BIT12: Contadores de impulsos BIT13–BIT15: Reservado	0x00FF	○
P07.08	Coefficiente de frecuencia mostrada	0,01–10,00 Frecuencia mostrada=frecuencia de funcionamiento* P07.08	1,00	○
P07.09	Coefficiente de velocidad	0,1–999,9% Velocidad de rotación mecánica =60 x (Frecuencia de	100,0 %	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
	mostrada	funcionamiento mostrada) × P07.09/(Número de pares de polos del motor)		
P07.10	Coficiente de velocidad lineal mostrada	0,1–999,9% Velocidad lineal= Velocidad de rotación mecánica×P07.10	1,0 %	○
P07.11	Temperatura del módulo rectificador	-20,0–120,0°C		●
P07.12	Temperatura del módulo convertidor	-20,0–120,0°C		●
P07.13	Versión del software	1,00–655,35		●
P07.14	Tiempo de funcionamiento local acumulado	0–65535h		●
P07.15	Bit alto de consumo de energía	Muestra la energía utilizada por el variador. El consumo de energía del variador =P07.15×1000+P07.16		●
P07.16	Bit bajo de consumo de energía	Rango de ajuste de P07.15: 0–65535kWh (*1000) Rango de ajuste de P07.16: 0,0–999,9kWh		●
P07.18	Potencia nominal del variador	0,4–3000,0kW		●
P07.19	Tensión nominal del variador	50–1200V		●
P07.20	Corriente nominal del variador	0,1–6000,0A		●
P07.21	Código de barras de fábrica 1	0x0000–0xFFFF		●
P07.22	Código de barras de fábrica 2	0x0000–0xFFFF		●
P07.23	Código de barras de fábrica 3	0x0000–0xFFFF		●
P07.24	Código de barras de fábrica 4	0x0000–0xFFFF		●
P07.25	Código de barras de fábrica 5	0x0000–0xFFFF		●

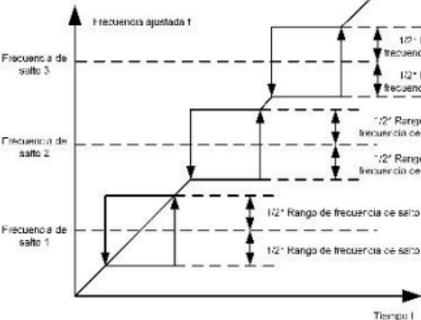
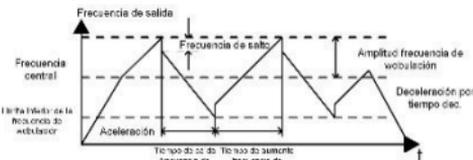
Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P07.26	Código de barras de fábrica 6	0x0000–0xFFFF		•
P07.27	Tipo de fallo actual	0: Sin fallo		•
P07.28	Tipo del fallo anterior	1: Out1 2: Out2 3: Out3		•
P07.29	Tipo del fallo anterior 2	4: OC1 5: OC2		•
P07.30	Tipo del fallo anterior 3	6: OC3 7: OV1		•
P07.31	Tipo del fallo anterior 4	8: OV2 9: OV3		•
P07.32	Tipo del fallo anterior 5	10: UV 11: Sobrecarga del motor (OL1) 12: Sobrecarga del variador (OL2) 13: Pérdida de fase en el lado de entrada (SPI) 14: Pérdida de fase en el lado de salida (SPO) 15: Sobre calentamiento del módulo rectificador (OH1) 16: Fallo de sobre calentamiento del módulo variador (OH2) 17: Fallo externo (EF) 18: Fallo de comunicación 485 (CE) 19: Fallo de detección de corriente (IE) 20: Fallo de ajuste automático del motor (tE) 21: Fallo de funcionamiento de la EEPROM (EEP) 22: Fallo retroalimentación PID offline (PIDE) 23: Fallo de la unidad de frenado (bCE) 24: Llegada al tiempo de funcionamiento (END) 25: Sobrecarga electrónica (OL3) 26: Error de comunicación del panel (PCE) 27: Error de carga de parámetros (UPE) 28: Error de descarga de parámetros (DNE) 29–31: Reservado 32: Fallo de fuga a tierra 1 (ETH1) 33: Fallo de fuga a tierra 2 (ETH2) 34: Fallo de desviación de velocidad (dEu) 35: Desajuste (STo) 36: Fallo de subcarga (LL) 37: Desconexión segura del par (STO) 38: El canal 1 es anormal (STL1)		•

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
		39: El canal 2 es anormal (STL2) 40: El canal 1 y el canal 2 se vuelven anormales de forma simultánea (STL3) 41: Fallo de comprobación del código de seguridad FLASH CRC (CrCE)		
P07.33	Frecuencia de referencia del fallo actual		0,00 Hz	●
P07.34	Frecuencia de referencia de rampa en el fallo actual		0,00 Hz	●
P07.35	Tensión de salida del fallo actual		0V	●
P07.36	Corriente de salida del fallo actual		0,0A	●
P07.37	Tensión del bus del fallo actual		0,0V	●
P07.38	Temperatura máxima del fallo actual		0,0 °C	●
P07.39	Estado de los terminales de entrada del fallo actual		0	●
P07.40	Estado de los terminales de salida del fallo actual		0	●
P07.41	Frecuencia de funcionamiento del fallo anterior		0,00 Hz	●
P07.42	Frecuencia de referencia de rampa del fallo anterior		0,00 Hz	●
P07.43	Tensión de salida en el fallo anterior		0V	●
P07.44	Corriente de salida del fallo anterior		0,0A	●
P07.45	Tensión del bus del fallo anterior		0,0V	●
P07.46	Temperatura máxima del fallo anterior		0,0 °C	●
P07.47	Estado de los terminales de entrada del fallo anterior		0	●
P07.48	Estado de los terminales de salida del fallo anterior		0	●
P07.49	Frecuencia de referencia del fallo anterior		0,00 Hz	●
P07.50	Frecuencia de referencia de rampa del fallo anterior		0,00 Hz	●
P07.51	Tensión de salida del fallo anterior		0V	●
P07.52	Corriente de salida del fallo anterior		0,0A	●
P07.53	Tensión del bus del fallo anterior		0,0V	●
P07.54	Temperatura máxima del fallo anterior		0,0 °C	●
P07.55	Estado de los terminales de entrada del fallo anterior		0	●
P07.56	Estado de los terminales de salida del fallo anterior		0	●

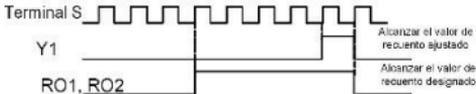
Grupo P08 Funciones mejoradas

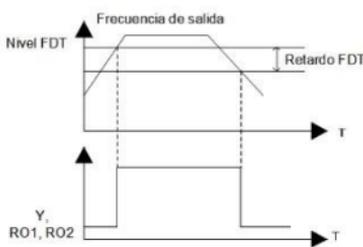
Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P08.00	Tiempo ACC 2	Cuando el terminal actúa como selección de tiempo ACC/DEC (ver ajustes de la función del terminal en el grupo P05), es necesario seleccionar cuatro grupos de tiempo ACC/DEC a través de combinaciones de estado de estos	Depende del modelo	○
P08.01	Tiempo DEC 2			○
P08.02	Tiempo ACC 3			○
P08.03	Tiempo DEC 3			○

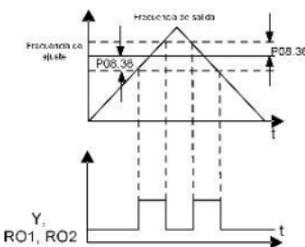
Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar																				
P08.04	Tiempo ACC 4	dos terminales.		○																				
P08.05	Tiempo DEC 4	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Terminal 1 (21)</th> <th>Terminal 2 (22)</th> <th>Ajuste de tiempo ACC/DEC</th> <th>Parámetros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Tiempo ACC/DEC 1</td> <td>P00.11/ P00.12</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Tiempo ACC/DEC 2</td> <td>P08.00/ P08.01</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Tiempo ACC/DEC 3</td> <td>P08.02/ P08.03</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Tiempo ACC/DEC 4</td> <td>P08.04/ P08.05</td> </tr> </tbody> </table>	Terminal 1 (21)	Terminal 2 (22)	Ajuste de tiempo ACC/DEC	Parámetros	OFF	OFF	Tiempo ACC/DEC 1	P00.11/ P00.12	ON	OFF	Tiempo ACC/DEC 2	P08.00/ P08.01	OFF	ON	Tiempo ACC/DEC 3	P08.02/ P08.03	ON	ON	Tiempo ACC/DEC 4	P08.04/ P08.05		○
		Terminal 1 (21)	Terminal 2 (22)	Ajuste de tiempo ACC/DEC	Parámetros																			
		OFF	OFF	Tiempo ACC/DEC 1	P00.11/ P00.12																			
		ON	OFF	Tiempo ACC/DEC 2	P08.00/ P08.01																			
		OFF	ON	Tiempo ACC/DEC 3	P08.02/ P08.03																			
ON	ON	Tiempo ACC/DEC 4	P08.04/ P08.05																					
Consultar P00.11 y P00.12 para obtener definiciones detalladas.																								
El primer grupo de tiempo de ACC/DEC es el predeterminado de fábrica.																								
Rango de ajuste: 0,0–3600,0s																								
P08.06	Frecuencia de funcionamiento con avance lento	Este parámetro se utiliza para definir la frecuencia de referencia durante el funcionamiento paso a paso. Rango de ajuste: 0,00Hz–P00.03 (la frecuencia máx.)	5,00 Hz	○																				
P08.07	Tiempo de aceleración del funcionamiento paso a paso	El tiempo de aceleración paso a paso significa el tiempo necesario para que el variador vaya desde 0Hz hasta la frecuencia máxima.	Depende del modelo	○																				
P08.08	Tiempo de deceleración del funcionamiento paso a paso	El tiempo de deceleración paso a paso es el tiempo necesario en caso de que el variador pase de la frecuencia máxima (P00.03) a 0Hz. Rango de ajuste: 0,0–3600,0s		○																				
P08.09	Frecuencia de salto 1	Cuando la frecuencia ajustada está dentro del rango de la frecuencia de salto, el variador funcionará al límite de la frecuencia de salto. El variador puede evitar el punto de resonancia mecánica ajustando la frecuencia de salto. Se pueden ajustar tres frecuencias de salto. Pero esta función no se activará si todos los puntos de salto son 0.	0,00 Hz	○																				
P08.10	Rango de frecuencia de salto 1		0,00 Hz	○																				
P08.11	Frecuencia de salto 2		0,00 Hz	○																				
P08.12	Rango de frecuencia de salto 2		0,00 Hz	○																				

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P08.13	Frecuencia de salto 3	 <p>Rango de ajuste: 0,00–P00.03 (la frecuencia máx.)</p>	0,00 Hz	○
P08.14	Rango de frecuencia de salto 3		0,00 Hz	○
P08.15	Rango de desplazamiento	Esta función se aplica a las industrias en las que son necesarias las funciones de desplazamiento y convolución, como la textil y la de fibras químicas.	0,0 %	○
P08.16	Rango de frecuencias de salto repentino	La función de desplazamiento significa que la frecuencia de salida del variador fluctúa, con la frecuencia de ajuste como centro. La secuencia de la frecuencia de funcionamiento se muestra en el gráfico de abajo, donde el desplazamiento viene determinado por P08.15. Cuando P08.15 se ajusta a 0, el desplazamiento también es 0 y la función está deshabilitada.	0,0 %	○
P08.17	Tiempo de aumento de desplazamiento		5,0s	○
P08.18	Tiempo de disminución de desplazamiento	 <p>Rango de desplazamiento: La marcha de desplazamiento está limitada por las frecuencias superior e inferior. Rango de desplazamiento relativo a la frecuencia central: $\text{rango de desplazamiento AW} = \text{frecuencia central} \times \text{rango de desplazamiento P08.15}$. Frecuencia de salto repentino = $\text{rango de desplazamiento AW} \times \text{rango de frecuencia de salto repentino P08.16}$. En caso de funcionamiento a la frecuencia de desplazamiento, el valor es relativo a la frecuencia de salto repentino. Tiempo de aumento de la frecuencia de desplazamiento: El tiempo desde el punto más bajo hasta el más alto.</p>	5,0s	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
		Tiempo de disminución de la frecuencia de desplazamiento: El tiempo desde el punto más alto hasta el más bajo. Rango de ajuste de P08.15: 0,0–100,0% (respecto a la frecuencia ajustada) Rango de ajuste de P08.16: 0,0–50,0% (respecto al rango de desplazamiento) Rango de ajuste de P08.17: 0,1–3600,0s Rango de ajuste de P08.18: 0,1–3600,0s		
P08.19	Velocidad lineal/ decimales de frecuencia	Dígito unidades: decimales de la indicación de velocidad lineal 0: sin decimales 1: un decimal 2: dos decimales 3: tres decimales Dígito decenas: decimales de la indicación de frecuencia 0: dos decimales 1: un decimal	0x00	○
P08.20	Ajuste de la función de calibración analógica	0: Desactivada 1: Activada	0	⊙
P08.21	Tiempo de deceleración para parada de emergencia	0,0–6553,5s 0,0 indica parada por inercia.	0,0 s	○
P08.22	Retardo para entrar en el estado de suspensión	0,0–3600,0s Indica el retardo para entrar en el estado de suspensión, y solo es válido cuando el dígito unidades de P01.19 está ajustado a 2.	2,0s	○
P08.23	Tensión y frecuencia preestablecidas	0: Tensión preestablecida de 230 V y frecuencia preestablecida de 50 Hz 1: Tensión preestablecida de 220 V y frecuencia preestablecida de 60Hz 2: Tensión preestablecida de 400 V y frecuencia preestablecida de 50 Hz 3: Tensión preestablecida de 460 V y frecuencia preestablecida de 60Hz	2	⊙
P08.24	Habilitar parada por consumo de energía	0: Deshabilitar 1: Habilitar	1	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P08.25	Ajustar el valor de recuento	El contador funciona gracias a las señales de impulso de entrada de los terminales HDI.	0	○
P08.26	Valor de referencia del recuento	<p>Cuando el contador alcance un número fijo, los terminales de salida multifunción emitirán la señal de "llegada al valor de recuento fijo" y el contador seguirá trabajando; cuando el contador alcance un valor de consigna, los terminales de salida multifunción emitirán la señal de "llegada al valor de consigna de recuento", el contador se pondrá a cero y dejará de contar a la espera del siguiente impulso.</p> <p>El valor de recuento preestablecido de P08.26 no debe ser mayor que el valor de recuento preestablecido de P08.25. La función queda ilustrada a continuación:</p>  <p>Rango de ajuste de P08.25: P08.26–65535 Rango de ajuste de P08.26: 0–P08.25</p>	0	○
P08.27	Ajuste del tiempo de funcionamiento	<p>Tiempo de funcionamiento preestablecido del variador. Cuando el tiempo de funcionamiento acumulado alcance el tiempo establecido, los terminales de salida digital multifunción emitirán la señal de "llegada al tiempo de funcionamiento".</p> <p>Rango de ajuste: 0–65535 min</p>	0 m	○
P08.28	Tiempo de restablecimiento del fallo	Tiempo de restablecimiento del fallo: ajuste el tiempo de restablecimiento del fallo seleccionando esta función. Si el tiempo de restablecimiento supera este valor de ajuste, el variador de frecuencia se detendrá debido al fallo y esperará a ser reparado.	0	○
P08.29	Tiempo de intervalo de restablecimiento automático de fallos	<p>Intervalo de tiempo para restablecimiento de fallos: El intervalo de tiempo entre el momento en que se produce el fallo y el momento en que se produce la acción de restablecimiento.</p> <p>Rango de ajuste de P08.28: 0–10 Rango de ajuste de P08.29: 0,1–100,0s</p>	1,0 s	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P08.30	Ratio de disminución de la frecuencia en el control de caída	La frecuencia de salida del variador cambia según la carga. Se utiliza principalmente para equilibrar la potencia cuando distintos variadores accionan una carga. Rango de ajuste: -50,00Hz–50,00Hz	0,00 Hz	○
P08.32	Valor de detección del nivel eléctrico FDT1	<p>Cuando la frecuencia de salida supere la frecuencia correspondiente del nivel eléctrico FDT, los terminales de salida digital multifunción emitirán la señal de "detección de nivel de frecuencia FDT". Hasta que la frecuencia de salida disminuya a un valor inferior a (nivel eléctrico FDT-valor de detección de retención FDT) la frecuencia correspondiente, la señal no estará activa. A continuación se muestra el diagrama de la forma de onda:</p>  <p>Rango de ajuste de P08.32: 0,00Hz–P00.03 (la frecuencia máx.) Rango de ajuste de P08.33 y P08.35: 0,0–100,0% Rango de ajuste de P08.34: 0,00Hz–P00.03 (la frecuencia máx.)</p>	50,00 Hz	○
P08.33	Valor de detección de la retención FDT1		5,0 %	○
P08.34	Valor de detección del nivel eléctrico FDT2		50,00 Hz	○
P08.35	Valor de detección de la retención FDT2		5,0 %	○
P08.36	Valor de amplitud para la detección de llegada a la frecuencia	Cuando la frecuencia de salida esté entre los límites superior e inferior de la frecuencia ajustada, el terminal de salida digital multifunción emitirá la señal de "llegada a frecuencia". Consulte el diagrama siguiente para obtener información detallada:	0,00 Hz	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar								
		 <p>Rango de ajuste: 0,00Hz–P00.03 (la frecuencia máx.)</p>										
P08.37	Activación del freno por consumo de energía	<p>Este parámetro se utiliza para controlar la unidad de frenado interna.</p> <p>0: Desactivada 1: Activada</p> <p>Nota: Solo es aplicable a los modelos de variador que llevan incorporadas unidades de frenado.</p>	0	○								
P08.38	Umbral de tensión para el frenado del consumo de energía	<p>Después de establecer la tensión original del bus para frenar el consumo de energía, ajuste la tensión de forma pertinente para frenar la carga. El valor de fábrica cambia con el nivel de tensión.</p> <p>Rango de ajuste: 200,0–2000,0V</p> <p>Para evitar que los clientes establezcan un valor demasiado grande, se recomienda establecer un rango:</p> <table border="1" data-bbox="321 931 797 997"> <thead> <tr> <th>Tensión</th> <th>220V/230V</th> <th>400V</th> <th>460V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Rango</th> <td>375–400V</td> <td>685–750V</td> <td>715–780V</td> </tr> </tbody> </table>	Tensión	220V/230V	400V	460V	Rango	375–400V	685–750V	715–780V	<p>Para variadores de 220/230V: 380,0V</p> <p>Para variadores de 400V: 700,0V</p> <p>Para variadores de 460V: 740,0V</p>	○
Tensión	220V/230V	400V	460V									
Rango	375–400V	685–750V	715–780V									
P08.39	Modo de funcionamiento del ventilador de refrigeración	<p>0: Modo de funcionamiento normal 1: Funciona de forma continua después de encenderse 2: Funciona cuando la frecuencia de rampa del variador no es inferior a 0 Hz y la corriente de salida del variador no es inferior al 10% de la corriente nominal. Si la frecuencia de rampa del variador es 0 Hz y la corriente de salida del variador es inferior al 10% de la corriente nominal o si el variador deja de funcionar, el ventilador se detiene en 1 minuto.</p>	0	○								

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P08.40	Selección PWM	0x000–0x0021 Dígito unidades: Selección de modo PWM 0: Modo PWM 1, modulación trifásica y bifásica 1: Modo PWM 2, modulación trifásica Dígito decenas: modo limitación de la frecuencia portadora a baja velocidad 0: Modo limitación de la frecuencia portadora a baja velocidad 1, la frecuencia portadora quedará limitada a 1kHz o 2kHz si supera los 2kHz a baja velocidad 1: Modo limitación de la frecuencia portadora a baja velocidad 2, la frecuencia portadora quedará limitada a 4kHz si supera los 4kHz a baja velocidad 2: Sin límite	0x01	⊙
P08.41	Selección de sobremodulación	Dígito unidades: 0: Desactivada 1: Activada Dígito decenas: 0: Sobremodulación ligera; restringida en la zona 1 1: Sobremodulación fuerte; restringida en la zona 2 En el caso de variadores monofásicos de 220V/trifásicos de 380V ($\leq 2,2\text{kW}$) y trifásicos de 220V ($\leq 0,75\text{kW}$), el valor por defecto es 00; en el caso de variadores trifásicos de 380V ($\geq 4\text{kW}$) y trifásicos de 220V ($\geq 1,5\text{kW}$), el valor por defecto es 01.	0x00	⊙
			0x01	
P08.42	Ajuste del control digital por teclado	0x0000–0x1223 Dígito unidades: selección de activación de frecuencia 0: Tanto las teclas \wedge/\vee como el potenciómetro analógico son válidos para realizar ajustes 1: Solo las teclas \wedge/\vee son válidas para realizar ajustes 2: Solo se pueden realizar ajustes con el potenciómetro analógico 3: Ni las teclas \wedge/\vee ni el potenciómetro analógico son válidos para realizar ajustes Dígito decenas: selección del control de frecuencia 0: Habilitado solo cuando P00.06=0 o P00.07=0 1: Habilitado para todos los modos de ajuste de frecuencia 2: No habilitado para velocidad multipaso cuando ésta tiene prioridad	0x0000	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
		Dígito centenas: selección de acción durante parada 0: Ajuste habilitado 1: Habilitado durante el funcionamiento, borrado después de parada 2: Habilitado durante el funcionamiento, borrado después de recibir el comando de parada Dígito unidades de millar: función integral de las teclas \wedge/V y del potenciómetro analógico 0: La función integral está habilitada 1: La función integral está deshabilitada		
P08.43	Ratio integral de velocidad del potenciómetro del teclado	0,01–10,00s	0,10s	○
P08.44	Ajuste del control con terminales UP/DOWN	0x00–0x221 Dígito unidades: selección del control de frecuencia 0: Ajuste de terminales UP/DOWN habilitado 1: Ajuste de terminales UP/DOWN deshabilitado Dígito decenas: selección del control de frecuencia 0: Habilitado solo cuando P00.06=0 o P00.07=0 1: Todos los modos de frecuencia son válidos 2: Cuando la velocidad multipaso es prioritaria, no está habilitado para el modo multipaso Dígito centenas: selección de acción durante parada 0: Ajuste habilitado 1: Habilitado durante el funcionamiento, borrado después de parada 2: Habilitado durante el funcionamiento, borrado después de recibir los comandos de parada	0x000	○
P08.45	Ratio de velocidad integral del incremento de frecuencia del terminal UP	0,01–50,00s	0,50 s	○

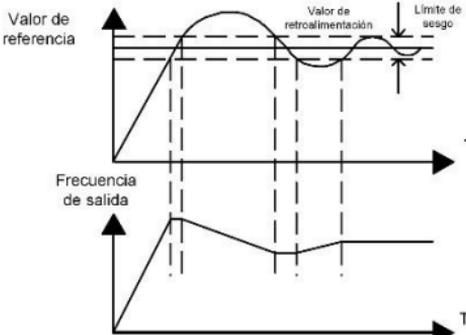
Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P08.46	Ratio de velocidad integral de la reducción de frecuencia del terminal DOWN	0,01–50,00s	0,50 s	○
P08.47	Selección de acción durante apagado	0x000–0x111 Dígito unidades: Acción a realizar para la frecuencia de regulación digital ante el apagado. 0: Guardar cuando se produzca el apagado 1: Borrar cuando se produzca el apagado Dígito decenas: Acción a realizar para la frecuencia ajustada mediante Modbus ante el apagado 0: Guardar cuando se produzca el apagado 1: Borrar cuando se produzca el apagado Dígito centenas: Acción a realizar para otras frecuencias de comunicación ante el apagado 0: Guardar cuando se produzca el apagado 1: Borrar cuando se produzca el apagado	0x000	○
P08.48	Bit alto del valor de consumo de energía original	Este parámetro se utiliza para establecer el valor original del consumo de energía. Valor original de consumo de energía =(P08.48×1000+P08.49) kWh	0	○
P08.49	Bit bajo del valor de consumo de energía original	Rango de ajuste de P08.48: 0–59999 Rango de ajuste de P08.49: 0,0–999,9	0,0	○
P08.50	Coefficiente de frenado por flujo magnético	Este código de función se utiliza para habilitar el flujo magnético. 0: No válido. 100–150: cuanto mayor sea el coeficiente, mayor será la fuerza de frenado. Este variador puede ralentizar el motor aumentando el flujo magnético. La energía generada por el motor durante el frenado puede transformarse en energía térmica aumentando el flujo magnético. El variador supervisa el estado del motor de forma continua, incluso durante el periodo de flujo magnético. De este modo, el flujo magnético puede usarse en la parada del motor, así como para cambiar la velocidad de giro del mismo. Sus otras ventajas son:	0	○

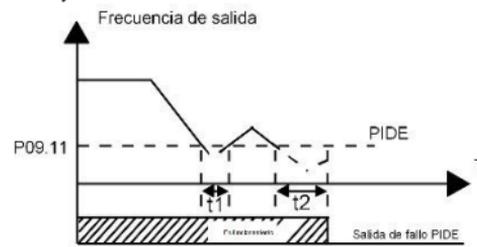
Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
		Frenado inmediatamente después del comando de parada. No necesita esperar a que el flujo magnético se debilite. La refrigeración es mejor. La corriente del estator distinta de la del rotor aumenta durante el frenado por flujo magnético, mientras que la refrigeración del estator es más eficaz que la del rotor.		
P08.51	Coefficiente de regulación de corriente en el lado de entrada	Este código de función se utiliza para ajustar la corriente mostrada del lado de entrada AC. Rango de ajuste: 0,00–1,00	0,56	○

Grupo P09 - Control PID

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P09.00	Fuente de referencia PID	Cuando la selección del comando de frecuencia (P00.06, P00.07) es 7 o la selección del canal de ajuste de tensión (P04.27) es 6, el modo de funcionamiento del variador es el control del proceso PID. El parámetro determina el canal de referencia objetivo durante el proceso PID. 0: P09.01 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDI de impulsos de alta velocidad 5: Funcionamiento multipaso 6: Comunicación Modbus 7–9: Reservado El objetivo fijado del proceso PID es un valor relativo, donde el 100% es igual al 100% de la señal de retroalimentación del sistema controlado. El sistema siempre realiza el cálculo utilizando un valor relativo (0–100,0%). Nota: El funcionamiento multipaso se puede realizar ajustando los parámetros del grupo P10.	0	○
P09.01	Valor de referencia PID	El código de función es obligatorio cuando P09.00=0. El valor básico del código de función es la retroalimentación del sistema. Rango de ajuste: -100,0%–100,0%	0,0 %	○
P09.02	Fuente de retroalimentación	Permite seleccionar el canal PID mediante el parámetro 0: AI1	0	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
	PID	1: AI2 2: AI3 3: HDI de alta velocidad 4: Comunicación Modbus 5: Máx (AI2 , AI3) 6-7: Reservado Nota: El canal de referencia y el canal de retroalimentación no pueden coincidir; de lo contrario, el control PID no podría trabajar de forma eficaz.		
P09.03	Función de salida PID	0: Salida PID positiva: cuando la señal de retroalimentación supera el valor de referencia PID, la frecuencia de salida del variador disminuirá para equilibrar el PID. Por ejemplo, el control PID de la tensión durante un proceso de envoltura ascendente 1: Salida PID negativa: Cuando la señal de retroalimentación es más fuerte que el valor de referencia PID, la frecuencia de salida del variador aumentará para equilibrar el PID. Por ejemplo, el control PID de la tensión durante un proceso de envoltura descendente.	0	○
P09.04	Ganancia proporcional de alta frecuencia (Kp)	La función se aplica a la ganancia proporcional P de la entrada PID. P determina la fuerza del todo el sistema regulador PID. El valor 100 de este parámetro significa que cuando el desfase entre el valor de retroalimentación PID y el valor de referencia es del 100%, el rango de ajuste del regulador PID es la frecuencia máxima (ignorando la función integral y la función diferencial). Rango de ajuste: 0,00–100,00	1,00	○
P09.05	Tiempo integral de alta frecuencia (Ti)	Este parámetro determina la velocidad del regulador PID para llevar a cabo el ajuste integral en la desviación entre la retroalimentación y la referencia PID. Cuando la desviación de la retroalimentación y la referencia PID es del 100%, el regulador integral trabaja de forma continua después del tiempo especificado (ignorando el efecto proporcional y el efecto diferencial) para alcanzar la frecuencia máxima (P00.03) o la tensión máxima (P04.31). Cuanto más corto sea el tiempo integral, más fuerte será el ajuste. Rango de ajuste: 0,00–10,00s	0,10s	○

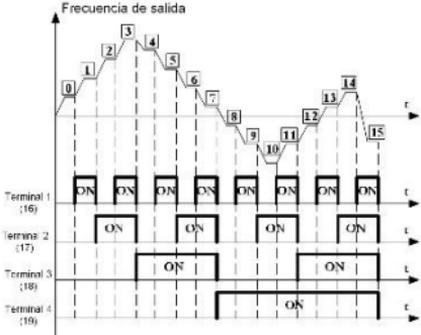
Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P09.06	Tiempo diferencial de alta frecuencia (Td)	Este parámetro determina la fuerza del ratio de cambio cuando el regulador PID lleva a cabo el ajuste integral en la desviación entre la retroalimentación y la referencia PID. Si la retroalimentación PID cambia al 100% durante el tiempo especificado, el ajuste del regulador integral (ignorando el efecto proporcional y el efecto diferencial) es la frecuencia máxima (P00.03) o la tensión máxima (P04.31). Cuanto más largo sea el tiempo integral, más fuerte será el ajuste. Rango de ajuste: 0,00–10,00s	0,00 s	○
P09.07	Ciclo de muestreo (T)	Este parámetro indica el ciclo de muestreo de la retroalimentación. El modulador realiza sus cálculos en cada ciclo de muestreo. Cuanto más prolongado sea el ciclo de muestreo, más lenta será la respuesta. Rango de ajuste: 0,001–10,000s	0,100 s	○
P09.08	Límite de desviación del control PID	La salida del sistema PID depende de la desviación máxima de la referencia de bucle cerrado. Como se muestra en el siguiente diagrama, el regulador PID deja de funcionar cuando se alcanza el límite de desviación. Configure la función correctamente para ajustar la precisión y la estabilidad del sistema.  <p>Rango de ajuste: 0,0–100,0%</p>	0,0 %	○
P09.09	Límite superior de la salida PID	Estos parámetros se utilizan para establecer el límite superior e inferior de la salida del regulador PID.	100,0 %	○
P09.10	Límite inferior de la salida PID	El 100,0 % corresponde a la frecuencia máxima o a la tensión máxima de (P04.31) Rango de ajuste de P09.09: P09.10–100,0% Rango de ajuste de P09.10: -100,0%–P09.09	0,0 %	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P09.11	Valor de detección de retroalimentación sin conexión	Permite establecer el valor de retroalimentación PID sin conexión. Cuando el valor de detección sea menor o igual al valor de detección de retroalimentación fuera de línea, y la duración exceda el valor establecido en P09.12, el variador indicará «fallo de retroalimentación PID fuera de línea» y el teclado mostrará «PIDE».	0,0 %	<input type="radio"/>
P09.12	Tiempo de detección de retroalimentación sin conexión	 <p>Rango de ajuste de P09.11: 0,0–100,0% Rango de ajuste de P09.12: 0,0–3600,0s</p>	1,0 s	<input type="radio"/>
P09.13	Selección de ajuste PID	<p>0x00–0x11</p> <p>Dígito unidades:</p> <p>0: Mantener el ajuste integral cuando la frecuencia alcanza el límite superior/inferior; la integración muestra el cambio entre la referencia y la retroalimentación, a no ser que alcance el límite integral interno. Cuando la tendencia entre la referencia y la retroalimentación cambia, necesita más tiempo para compensar el impacto del trabajo continuo y la integración cambiará con la tendencia.</p> <p>1: Detener el ajuste integral cuando la frecuencia alcanza el límite superior/inferior. Si la integración se mantiene estable, y la tendencia entre la referencia y la retroalimentación cambia, la integración cambiará con la tendencia rápidamente.</p> <p>Dígito decenas:</p> <p>0: Lo mismo que el sentido de giro de referencia principal; si la salida del ajuste PID es diferente del sentido de marcha actual, el control interno forzará que la salida sea 0.</p> <p>1: Lo opuesto al sentido de giro de referencia principal</p> <p>Dígito centenas:</p> <p>0: Limitar a la frecuencia máxima</p> <p>1: Limitar a la frecuencia A</p>	0x0001	<input type="radio"/>

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
		Dígito unidades de millar: 0: Frecuencia A+B, no se tiene en cuenta la fuente de frecuencia A acumulada principal, ACC/DEC no se activa; 1: Se tiene en cuenta la fuente de frecuencia A acumulada principal, ACC/DEC se activa. El tiempo de ACC/DEC viene determinado por P08.04.		
P09.15	Comando PID de tiempo de aceleración/deceleración	0,0–1000,0s	0,0 s	○
P09.16	Tiempo de filtrado de salida PID	0,000–10,000s	0,000s	○
P09.17	Ganancia proporcional de baja frecuencia (Kp)	0,00–100,00	1,00	○
P09.18	Tiempo integral de baja frecuencia (Ti)	0,00–10,00s	0,10s	○
P09.19	Tiempo diferencial de baja frecuencia (Td)	0,00–10,00s	0,00 s	○
P09.20	Frecuencia baja de la conmutación de parámetros PID	0,00Hz–P09.21 Cuando la frecuencia de rampa no es mayor que P09.20, los parámetros PID actuales son P09.17–P09.19. Cuando la frecuencia de rampa no es menor que P09.21, los parámetros PID actuales son P09.04–P09.06. El rango de frecuencias medio son los valores de interpolación lineal entre los dos grupos de parámetros PID.	5,00 Hz	○
P09.21	Frecuencia alta de la conmutación de parámetros PID	P09.20–P00.03	10,00 Hz	○

Grupo P10 - PLC simple y control de velocidad multipaso

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar	
P10.00	Modo PLC simple	0: Detención después de realizar un ciclo; el variador se detiene automáticamente después de realizar un ciclo, y solo se puede poner en marcha después de recibir la orden de funcionamiento. 1: Funcionar de forma continua con el valor final después de realizar un ciclo. El variador mantiene la frecuencia de funcionamiento y el sentido de giro de la última sección después de un solo ciclo. 2: Funcionamiento cíclico; el variador entra en el siguiente ciclo después de completar el anterior hasta recibir la orden de parada y se detiene.	0	○	
P10.01	Selección de memoria del PLC simple	0: Sin memorización tras el apagado 1: Memorización después del apagado; el PLC memoriza su paso y frecuencia de funcionamiento antes del apagado.	0	○	
P10.02	Velocidad multipaso 0	<p>El 100,0% del ajuste de frecuencia corresponde a la frecuencia máxima P00.03.</p>	0,0 %	○	
P10.03	Tiempo de funcionamiento del paso 0		Cuando seleccione el funcionamiento del PLC simple, ajuste P10.02–P10.33 para definir la frecuencia de funcionamiento y el sentido de giro de todas las fases.	0,0 s	○
P10.04	Velocidad multipaso 1		Nota: El símbolo de multipaso determina el sentido de giro del PLC simple. El valor negativo significa rotación inversa.	0,0 %	○
P10.05	Tiempo de funcionamiento del paso 1			0,0 s	○
P10.06	Velocidad multipaso 2			0,0 %	○
P10.07	Tiempo de funcionamiento del paso 2			0,0 s	○
P10.08	Velocidad multipaso 3		Las velocidades multipaso se encuentran en el rango $-f_{\max}$ a f_{\max} y se pueden ajustar de forma continua.	0,0 %	○
P10.09	Tiempo de funcionamiento del paso 3		Los variadores de frecuencia de la serie VDC-EU pueden definir 16 fases de velocidad, seleccionadas por la combinación de los terminales multipaso 1–4, correspondientes desde la velocidad 0 hasta la velocidad 15.	0,0 s	○
P10.10	Velocidad multipaso 4			0,0 %	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar																																																																																	
P10.11	Tiempo de funcionamiento del paso 4	 <p>Cuando terminal1= terminal2= terminal3= terminal4=OFF, el modo de entrada de frecuencia se selecciona mediante el código P00.06 o P00.07. Cuando no todos los terminales están desactivados, el variador funciona a una velocidad multipaso, que tiene prioridad a la definida en teclado, por un valor analógico, por impulso de alta velocidad, por el PLC, por entrada de frecuencia de comunicación. Seleccione como máximo 16 pasos de velocidad mediante el código de combinación de los terminales 1, 2, 3 y 4. El inicio y el final del funcionamiento en modo multipaso se determina mediante el código de función P00.06. La relación entre el terminal 1 (16) el terminal 2 (17), el terminal 3 (18), el terminal 4 (19) y la velocidad multipaso es la siguiente:</p> <table border="1" data-bbox="319 902 797 1266"> <tr> <td>Terminal 1</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Terminal 2</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Terminal 3</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Terminal 4</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>paso</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Terminal 1</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Terminal 2</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Terminal 3</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Terminal 4</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> </table>	Terminal 1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	Terminal 2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	Terminal 3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	Terminal 4	OFF	paso	0	1	2	3	4	5	6	7	Terminal 1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	Terminal 2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	Terminal 3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	Terminal 4	ON	0,0 s	○														
Terminal 1	OFF		ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON																																																																												
Terminal 2	OFF		OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON																																																																												
Terminal 3	OFF		OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON																																																																												
Terminal 4	OFF		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF																																																																												
paso	0		1	2	3	4	5	6	7																																																																												
Terminal 1	OFF		ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON																																																																												
Terminal 2	OFF		OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON																																																																												
Terminal 3	OFF		OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON																																																																												
Terminal 4	ON		ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON																																																																												
P10.12	Velocidad multipaso 5		0,0 %	○																																																																																	
P10.13	Tiempo de funcionamiento del paso 5		0,0 s	○																																																																																	
P10.14	Velocidad multipaso 6		0,0 %	○																																																																																	
P10.15	Tiempo de funcionamiento del paso 6		0,0 s	○																																																																																	
P10.16	Velocidad multipaso 7		0,0 %	○																																																																																	
P10.17	Tiempo de funcionamiento del paso 7	0,0 s	○																																																																																		
P10.18	Velocidad multipaso 8	0,0 %	○																																																																																		
P10.19	Tiempo de funcionamiento del paso 8	0,0 s	○																																																																																		
P10.20	Velocidad multipaso 9	0,0 %	○																																																																																		
P10.21	Tiempo de funcionamiento del paso 9	0,0 s	○																																																																																		
P10.22	Velocidad multipaso 10	0,0 %	○																																																																																		
P10.23	Tiempo de funcionamiento del paso 10	0,0 s	○																																																																																		
P10.24	Velocidad multipaso 11	0,0 %	○																																																																																		
P10.25	Tiempo de funcionamiento del paso 11	Rango de ajuste de P10.(2n, 1<n<17): -100,0–100,0% Rango de ajuste de P10.(2n+1, 1<n<17): 0,0–6553,5s (min)	0,0 s	○																																																																																	

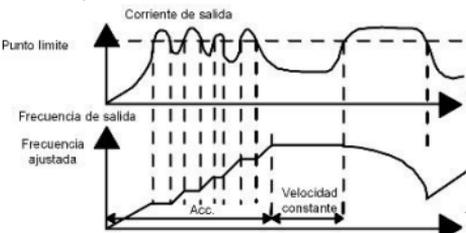
Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P10.26	Velocidad multipaso 12		0,0 %	<input type="radio"/>
P10.27	Tiempo de funcionamiento del paso 12		0,0 s	<input type="radio"/>
P10.28	Velocidad multipaso 13		0,0 %	<input type="radio"/>
P10.29	Tiempo de funcionamiento del paso 13		0,0 s	<input type="radio"/>
P10.30	Velocidad multipaso 14		0,0 %	<input type="radio"/>
P10.31	Tiempo de funcionamiento del paso 14		0,0 s	<input type="radio"/>
P10.32	Velocidad multipaso 15		0,0 %	<input type="radio"/>
P10.33	Tiempo de funcionamiento del paso 15		0,0 s	<input type="radio"/>

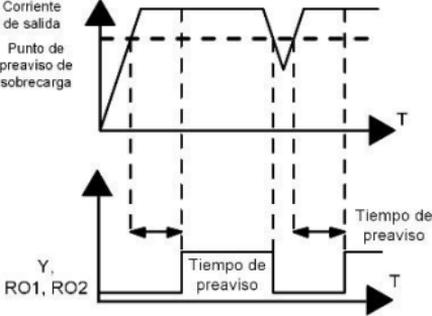
Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar																																																																																																									
P10.34	Selección de tiempo de aceleración/ deceleración de los pasos 0–7 del PLC simple	<p>A continuación se detallan las instrucciones:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Código de función</th> <th>Bit binario</th> <th>Paso</th> <th>ACEL/DES 0</th> <th>ACEL/DES 1</th> <th>ACEL/DES 2</th> <th>ACEL/DES 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">P10.34</td> <td>BIT1 BIT0</td> <td>0</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT3 BIT2</td> <td>1</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT5 BIT4</td> <td>2</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT7 BIT6</td> <td>3</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT9 BIT8</td> <td>4</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT11 BIT10</td> <td>5</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT13 BIT12</td> <td>6</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT15 BIT14</td> <td>7</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td rowspan="8">P10.35</td> <td>BIT1 BIT0</td> <td>8</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT3 BIT2</td> <td>9</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT5 BIT4</td> <td>10</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT7 BIT6</td> <td>11</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT9 BIT8</td> <td>12</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT11 BIT10</td> <td>13</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT13 BIT12</td> <td>14</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT15 BIT14</td> <td>15</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table> <p>Después de que los usuarios seleccionen el tiempo ACC/DEC correspondiente, la combinación de 16 bits binarios cambiará a bits decimales, y entonces se ajustarán los códigos de función correspondientes. Rango de ajuste: -0x0000–0xFFFF</p>	Código de función	Bit binario	Paso	ACEL/DES 0	ACEL/DES 1	ACEL/DES 2	ACEL/DES 3	P10.34	BIT1 BIT0	0	00	01	10	11	BIT3 BIT2	1	00	01	10	11	BIT5 BIT4	2	00	01	10	11	BIT7 BIT6	3	00	01	10	11	BIT9 BIT8	4	00	01	10	11	BIT11 BIT10	5	00	01	10	11	BIT13 BIT12	6	00	01	10	11	BIT15 BIT14	7	00	01	10	11	P10.35	BIT1 BIT0	8	00	01	10	11	BIT3 BIT2	9	00	01	10	11	BIT5 BIT4	10	00	01	10	11	BIT7 BIT6	11	00	01	10	11	BIT9 BIT8	12	00	01	10	11	BIT11 BIT10	13	00	01	10	11	BIT13 BIT12	14	00	01	10	11	BIT15 BIT14	15	00	01	10	11	0x0000	○
Código de función	Bit binario	Paso	ACEL/DES 0	ACEL/DES 1	ACEL/DES 2	ACEL/DES 3																																																																																																							
P10.34	BIT1 BIT0	0	00	01	10	11																																																																																																							
	BIT3 BIT2	1	00	01	10	11																																																																																																							
	BIT5 BIT4	2	00	01	10	11																																																																																																							
	BIT7 BIT6	3	00	01	10	11																																																																																																							
	BIT9 BIT8	4	00	01	10	11																																																																																																							
	BIT11 BIT10	5	00	01	10	11																																																																																																							
	BIT13 BIT12	6	00	01	10	11																																																																																																							
	BIT15 BIT14	7	00	01	10	11																																																																																																							
P10.35	BIT1 BIT0	8	00	01	10	11																																																																																																							
	BIT3 BIT2	9	00	01	10	11																																																																																																							
	BIT5 BIT4	10	00	01	10	11																																																																																																							
	BIT7 BIT6	11	00	01	10	11																																																																																																							
	BIT9 BIT8	12	00	01	10	11																																																																																																							
	BIT11 BIT10	13	00	01	10	11																																																																																																							
	BIT13 BIT12	14	00	01	10	11																																																																																																							
	BIT15 BIT14	15	00	01	10	11																																																																																																							
P10.35	Selección de tiempo de aceleración/ desaceleración de los pasos 8–15 del PLC simple		0x0000	○																																																																																																									
P10.36	Modo reinicio del PLC	<p>0: Reinicio desde la primera fase; detención durante el funcionamiento (debido a un comando de parada, fallo o pérdida de potencia), operación desde la primera fase tras el reinicio.</p> <p>1: Continuación desde la frecuencia a la que se produjo la parada; detención durante el funcionamiento (debido a un comando de parada o un fallo), el variador registrará automáticamente el tiempo de funcionamiento y, después del reinicio, entrará en la fase en la que se encontraba y continuará el resto del ciclo a la frecuencia ajustada.</p>	0	◎																																																																																																									
P10.37	Selección de la unidad de tiempo multipaso	<p>0: Segundos; el tiempo de funcionamiento de todas las fases se cuenta en segundos</p> <p>1: Minutos; el tiempo de funcionamiento de todas las fases se cuenta en minutos</p>	0	◎																																																																																																									

Grupo P11 - Parámetros de protección

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P11.00	Protección contra la pérdida de fase	0x00–0x11 Dígito unidades: 0: Desactivación de la protección software contra pérdida de fase de entrada 1: Activación de la protección software contra pérdida de fase de entrada Dígito decenas: 0: Desactivación de la protección contra pérdida de fase de salida 1: Activación de la protección contra pérdida de fase de salida Dígito centenas: 0: Desactivación de la protección hardware contra pérdida de fase de entrada 1: Activación de la protección hardware contra pérdida de fase de entrada	0x10	○
P11.01	Disminución de la frecuencia en caso de caída repentina de potencia	0: Deshabilitar 1: Habilitar	0	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar										
P11.02	Ratio de disminución de la frecuencia en caso de caída repentina de potencia	<p>Rango de ajuste: 0,00Hz/s–P00.03 (la frecuencia máx.) Después de la pérdida de potencia de la red, la tensión en el bus cae hasta el punto de disminución repentina de frecuencia, y el variador empieza a disminuir la frecuencia de funcionamiento siguiendo el ratio establecido en P11.02, con el objetivo de que éste genere potencia de nuevo. La potencia de retorno puede mantener el nivel de tensión del bus para asegurar un funcionamiento nominal del variador hasta la recuperación de la potencia.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grado de tensión</th> <th>220/230V</th> <th>400V</th> <th>460V</th> <th>660V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Punto de disminución de la frecuencia en caso de pérdida repentina de potencia</th> <td>240V</td> <td>460V</td> <td>530V</td> <td>800V</td> </tr> </tbody> </table> <p>Nota:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ Ajuste este parámetro correctamente para evitar la parada debido a la protección del variador durante la conmutación de la red. ◇ Deshabilite la protección de pérdida de fase de entrada para habilitar esta función. 	Grado de tensión	220/230V	400V	460V	660V	Punto de disminución de la frecuencia en caso de pérdida repentina de potencia	240V	460V	530V	800V	10,00 Hz/s	○
Grado de tensión	220/230V	400V	460V	660V										
Punto de disminución de la frecuencia en caso de pérdida repentina de potencia	240V	460V	530V	800V										
P11.03	Protección STALL	<p>0: Desactivada 1: Activada</p> <p>Tensión del bus DC</p> <p>Punto stall</p> <p>Frecuencia de salida</p>	1	○										
P11.04	Protección STALL frente a sobretensión	<p>110–150 % (tensión de bus estándar) (400 V)</p> <p>110–150 % (tensión de bus estándar) (220/ 230/ 460V)</p>	<p>130 %</p> <p>120 %</p>	○										

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P11.05	Acción de límite de corriente	El ratio de aumento real es menor que el de la frecuencia de salida debido a una gran carga durante el funcionamiento acelerado. Es necesario tomar medidas para evitar el fallo por sobrecorriente y que el variador se active. Durante el funcionamiento del variador, esta función detectará la corriente de salida y la comparará con el nivel límite definido en P11.06. Si excede el nivel, el variador funcionará a una frecuencia estable en aceleración, o disminuirá la frecuencia para un funcionamiento constante. Si supera el nivel de forma continua, la frecuencia de salida seguirá disminuyendo hasta el límite inferior. Si se detecta que la corriente de salida es inferior al nivel límite, el variador acelerará.	0x01	☉
P11.06	Nivel de límite de corriente automático		G: 160,0 %	☉
P11.07	Ratio de disminución de frecuencia durante la limitación de corriente	 <p>Rango de ajuste de P11.05: 0: límite de corriente deshabilitado 1: límite de corriente habilitado 2: el límite de corriente deshabilitado durante la velocidad constante</p> <p>Rango de ajuste de P11.05: 0x00–0x12 Rango de ajuste de P11.06: 50,0–200,0% (respecto al porcentaje de corriente nominal del variador) Rango de ajuste de P11.07: 0,00–50,00Hz/s</p>	10,00 Hz/s	☉
P11.08	Prealarma de sobrecarga / subcarga del motor / variador	Si la corriente de salida del variador o del motor está por encima de P11.09 y la duración es superior a P11.10, se emitirá una prealarma de sobrecarga.	0x000	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P11.09	Nivel de detección de prealarma de sobrecarga	 <p>Rango de ajuste de P11.08:</p>	150 %	○
P11.10	Tiempo de detección de prealarma de sobrecarga	<p>Habilita y define la prealarma de sobrecarga del variador o del motor.</p> <p>Rango de ajuste: 0x000–0x132</p> <p>Dígito unidades:</p> <p>0: Prealarma de sobrecarga/subcarga del motor, relativo a la corriente nominal del motor</p> <p>1: Prealarma de sobrecarga/subcarga del variador, relativo a la corriente nominal del variador</p> <p>2: Prealarma de sobrecarga/subcarga del par de salida del motor, relativo al par nominal del motor</p> <p>Dígito decenas:</p> <p>0: El variador sigue funcionando después de la prealarma de sobrecarga/subcarga</p> <p>1: El variador sigue funcionando después de la prealarma de subcarga y deja de funcionar después de un fallo de sobrecarga</p> <p>2: El variador sigue funcionando después de la prealarma de sobrecarga y deja de funcionar después de un fallo de subcarga</p> <p>3: El variador se detiene cuando se produce una condición de sobrecarga/subcarga.</p> <p>Dígito centenas:</p> <p>0: Detección todo el tiempo</p> <p>1: Detección durante el funcionamiento constante</p> <p>Rango de ajuste de P11.09: P11.11–200% (valor relativo determinado por el dígito unidades de P11.08)</p> <p>Rango de ajuste de P11.10: 0,1–3600,0s</p>	1,0 s	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P11.11	Nivel de detección de prealarma de subcarga	Si la corriente del variador o la corriente de salida está por debajo de P11.11, y su duración es superior a P11.12, el variador emitirá una prealarma de subcarga.	50 %	○
P11.12	Tiempo de detección de prealarma de subcarga	Rango de ajuste de P11.11: 0–P11.09 (valor relativo determinado por el dígito unidades de P11.08) Rango de ajuste de P11.12: 0,1–3600,0s	1,0 s	○
P11.13	Selección de acción del terminal de salida durante el fallo	Permite seleccionar la acción de los terminales de salida de fallo en caso de subtensión y reset de fallo. 0x00–0x11 Dígito unidades: 0: Acción durante el fallo de subtensión 1: Ninguna acción durante el fallo de subtensión Dígito decenas: 0: Acción durante el período de reset automático 1: Ninguna acción durante el período de reset automático	0x00	○
P11.16	Selección de la función de extensión	0x000–0x111 Dígito unidades: descenso automático de la frecuencia en caso de caída de tensión 0: Deshabilitar 1: Habilitar Dígito decenas: La segunda selección de tiempo ACC/DEC 0: Deshabilitar 1: Habilitar Cuando el funcionamiento está por encima de P08.36, el tiempo ACC/DEC cambia al segundo tiempo ACC/DEC Dígito centenas: Selección de función STO 0: Alarma STO bloqueada El bloqueo de la alarma significa que, cuando aparece el STO, es necesario realizar un reset después de recuperar el estado. 1: Alarma STO desbloqueada Alarma STO desbloqueada significa que, cuando aparece el STO, la alarma STO desaparecerá automáticamente después de recuperar el estado. Nota: STL1–STL3 están bloqueados y no se pueden reiniciar.	0x000	○

Grupo P13 - Control SM

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P13.09	Punto de conmutación de frecuencia	0,00–630,00	50,00	○
P13.13	Corriente de frenado en cortocircuito	Después de que el variador se ponga en marcha, cuando P01.00=0, ajuste P13.14 a un valor distinto de cero y comience el frenado por cortocircuito. Una vez que el variador se ha detenido, cuando la frecuencia de funcionamiento sea más baja que P01.09, ajuste P13.15 a un valor distinto de cero y comience el frenado por cortocircuito y luego el frenado DC. Rango de ajuste de P13.13: 0,0–150,0% (respecto al porcentaje de corriente nominal de los variadores) Rango de ajuste de P13.14: 0,00–50,00s	0,0 %	○
P13.14	Tiempo de retención del frenado por cortocircuito en el arranque		0,00 s	○
P13.15	Tiempo de retención del frenado por cortocircuito en la parada		0,00 s	○

Grupo P14 - Comunicación serie

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P14.00	Dirección de comunicación local	Rango de ajuste: 1–247 Cuando el dispositivo maestro está escribiendo la trama, la dirección de comunicación del esclavo se ajusta a 0; la dirección de transmisión es la dirección de comunicación. Todos los esclavos del bus Modbus pueden recibir la trama, pero no responden. La dirección de comunicación del variador es única en la red de comunicación. Esto es lo fundamental para la comunicación punto a punto entre el supervisor y el variador. Nota: La dirección del esclavo no puede ajustarse a 0.	1	○
P14.01	Configuración de la velocidad de transmisión	Ajusta la velocidad de transmisión digital entre el supervisor y el variador. 0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS	4	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
		5: 38400BPS 6: 57600BPS Nota: La velocidad de transmisión entre el supervisor y el variador debe ser la misma. De no ser así, la comunicación no se puede establecer. Cuanto mayor sea la velocidad de transmisión, mayor será la velocidad de comunicación.		
P14.02	Configuración de la comprobación de bits de datos	El formato de datos entre el supervisor y el variador debe ser el mismo. De no ser así, la comunicación no se puede establecer. 0: Sin comprobación de paridad (N, 8, 1) para RTU 1: Comprobación de paridad par (E, 8, 1) para RTU 2: Comprobación de paridad impar (O, 8, 1) para RTU 3: Sin comprobación (N, 8, 2) para RTU 4: Comprobación de paridad par (E, 8, 2) para RTU 5: Comprobación de paridad impar (O, 8, 2) para RTU 6: Sin comprobación (N, 7, 1) para ASCII 7: Comprobación par (E, 7, 1) para ASCII 8: Comprobación impar (O, 7, 1) para ASCII 9: Sin comprobación (N, 7, 2) para ASCII 10: Comprobación par (E, 7, 2) para ASCII 11: Comprobación impar (O, 7, 2) para ASCII 12: Sin comprobación (N, 8, 1) para ASCII 13: Comprobación par (E, 8, 1) para ASCII 14: Comprobación impar (O, 8, 1) para ASCII 15: Sin comprobación (N, 8, 2) para ASCII 16: Comprobación par (E, 8, 2) para ASCII 17: Comprobación impar (O, 8, 2) para ASCII	1	○
P14.03	Retraso en la respuesta de la comunicación	0–200ms Indica el intervalo de tiempo que transcurre entre que el variador recibe los datos y los envía al supervisor. Si el retraso de la respuesta es más corto que el tiempo de procesamiento del sistema, entonces el tiempo de retraso de la respuesta es el tiempo de procesamiento del sistema. Si el retardo de la respuesta es más largo que el tiempo de procesamiento del sistema, entonces, después de que el sistema haya procesado los datos, éste espera hasta alcanzar el tiempo de retraso de la respuesta para enviar los datos al supervisor.	5	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P14.04	Tiempo para fallo en la comunicación	0,0 (deshabilitado), 0,1–60,0s Cuando el código de función se ajusta a 0,0, el parámetro de exceso de tiempo para comunicación está deshabilitado. Cuando el código de función se ajusta a un valor distinto de cero, si el intervalo de tiempo entre dos comunicaciones supera el tiempo de comunicación definido en el parámetro, el sistema indicará "Error de comunicación 485" (CE).	0,0 s	○
P14.05	Procesamiento de errores de transmisión	0: Alarma y parada libre 1: Sin indicación de alarma y seguir funcionando 2: Sin indicación de alarma y detención de acuerdo con el modo de parada (solo bajo control por comunicación) 3: Sin indicación de alarma y detención de acuerdo con el modo de parada (bajo todos los modos de control)	0	○
P14.06	Selección de acción de procesamiento de comunicación	0x000–0x111 Dígito unidades: Respuesta a operaciones de escritura 0: Sí 1: No Dígito decenas: Encriptación de la comunicación 0: Desactivada 1: Activada Dígito centenas: Dirección del comando de comunicación definida por el usuario 0: Desactivada 1: Activada	0x000	○
P14.07	Dirección de ejecución de comandos definida por el usuario	0x0000–0xffff	0x1000	○
P14.08	Dirección para ajuste de frecuencia definida por el usuario	0x0000–0xffff	0x2000	○

Grupo P17 - Visualización de estado

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P17.00	Frecuencia de ajuste	Muestra la frecuencia ajustada actual del variador Rango: 0,00Hz–P00.03		•
P17.01	Frecuencia de salida	Muestra la frecuencia de salida actual del variador Rango: 0,00Hz–P00.03		•
P17.02	Frecuencia de referencia de rampa	Muestra la frecuencia de referencia de rampa actual del variador Rango: 0,00Hz–P00.03		•
P17.03	Tensión de salida	Muestra la tensión de salida actual del variador Rango: 0–1200V		•
P17.04	Corriente de salida	Muestra la corriente de salida actual del variador Rango: 0,0–5000,0A		•
P17.05	Velocidad del motor	Muestra la velocidad de giro del motor. Rango: 0–65535RPM		•
P17.06	Corriente de par	Muestra la corriente de par actual del variador Rango: 0,0–5000,0A		•
P17.07	Corriente de magnetización	Muestra la corriente de magnetización actual del variador Rango: 0,0–5000,0A		•
P17.08	Potencia del motor	Muestra la potencia actual del motor. Rango de ajuste: -300,0%–300,0% (la corriente nominal del motor)		•
P17.09	Par de salida	Muestra el par de salida actual del variador. Rango: -250,0–250,0%		•
P17.10	Evaluación de la frecuencia del motor	Evalúa la frecuencia del rotor del motor en el control vectorial de bucle abierto Rango: 0,00–P00.03		•
P17.11	Tensión del bus DC	Muestra la tensión actual del bus DC del variador Rango: 0,0–2000,0V		•
P17.12	Estado de los terminales de entrada de conmutación	Muestra el estado de los terminales de entrada de conmutación del variador Rango: 0000–00FF		•
P17.13	Estado de los terminales de salida de conmutación	Muestra el estado de los terminales de salida de conmutación del variador Rango: 0000–000F		•
P17.14	Ajuste digital	Muestra el ajuste a través del teclado del variador. Rango: 0,00Hz–P00.03		•

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P17.15	Referencia de par	Muestra la referencia de par, el porcentaje respecto al par nominal actual del motor. Rango de ajuste: -300,0%–300,0% (de la corriente nominal del motor)		•
P17.16	Velocidad lineal	Muestra la velocidad lineal actual del variador. Rango: 0–65535		•
P17.18	Valor de recuento	Muestra el valor de recuento actual del variador. Rango: 0–65535		•
P17.19	Tensión de la entrada AI1	Muestra la señal de entrada analógica AI1 Rango: 0,00–10,00V		•
P17.20	Tensión de la entrada AI2	Muestra la señal de entrada analógica AI2 Rango: 0,00–10,00V		•
P17.21	Tensión de la entrada AI3	Muestra la señal de entrada analógica AI2 Rango: -10,00–10,00V		•
P17.22	Frecuencia de entrada HDI	Muestra la frecuencia de entrada HDI Rango: 0,000–50,000kHz		•
P17.23	Valor de referencia PID	Muestra el valor de referencia PID Rango: -100,0–100,0%		•
P17.24	Valor de retroalimentación PID	Muestra el valor de retroalimentación PID Rango: -100,0–100,0%		•
P17.25	Factor de potencia del motor	Muestra el factor de potencia actual del motor. Rango: -1,00–1,00		•
P17.26	Tiempo de funcionamiento actual	Muestra el tiempo de funcionamiento actual del variador. Rango: 0–65535 min		•
P17.27	PLC simple y fase actual de la velocidad multipaso	Muestra el PLC simple y la fase actual de la velocidad multipaso Rango: 0–15		•
P17.28	Salida del controlador ASR	La salida del controlador ASR muestra el porcentaje del par nominal del motor correspondiente Rango: -300,0%–300,0% (corriente nominal del motor)		•
P17.32	Acoplamiento de flujo magnético	Muestra el acoplamiento de flujo magnético del motor. Rango: 0,0%–200,0%		•
P17.33	Referencia de corriente de excitación	Muestra la referencia de corriente de excitación en el modo de control vectorial. Rango: -3000,0–3000,0A		•

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P17.34	Referencia de corriente de par	Muestra la referencia de corriente de par en el modo de control vectorial. Rango: -3000,0–3000,0A		•
P17.35	Corriente de entrada AC	Muestra la corriente de entrada en el lado AC. Rango: 0,0–5000,0A		•
P17.36	Par de salida	Muestra el par de salida. Un valor positivo indica que el motor está en estado de electromovimiento, y un valor negativo significa que está en estado de generación de energía. Rango: -3000,0Nm–3000,0Nm		•
P17.37	Valor de recuento de la sobrecarga del motor	0–100 (Aparece el fallo "OL1" cuando el valor de recuento es 100)		•
P17.38	Salida PID	Muestra la salida PID -100,00–100,00%		•
P17.39	Error de descarga de parámetros	0,00–99,99	0,00	•
P17.40	Ganancia proporcional del proceso PID	0,00–100,00		•
P17.41	Tiempo integral del proceso PID	0,00–10,00s		•
P17.42	Tiempo diferencial del proceso PID	0,00–10,00s		•

Capítulo 6 Seguimiento de fallos

6.1 Prevención de fallos

Este capítulo describe cómo realizar el mantenimiento preventivo de los variadores de frecuencia.

6.1.1 Mantenimiento periódico

Si el variador de frecuencia ha sido instalado en un entorno que cumple los requisitos, necesitará poco mantenimiento. La siguiente tabla describe los periodos de mantenimiento rutinario recomendados por VMC. Para obtener información más detallada sobre el mantenimiento, póngase en contacto con nosotros.

Elemento a comprobar		Detalles	Método de comprobación	Criterio
Entorno ambiental		Compruebe la temperatura ambiente, la humedad y las vibraciones, y asegúrese de que no hay polvo, gas, niebla de aceite o gotas de agua.	Inspección visual e instrumentos de prueba	Conforme con el manual.
		Asegúrese de que no hay herramientas u otros objetos extraños o peligrosos.	Inspección visual	No hay herramientas u objetos peligrosos.
Tensión		Asegúrese de que el circuito principal y el circuito de control son normales.	Medición mediante multímetro	Conforme con el manual.
Teclado		Asegúrese de que la pantalla es lo suficientemente clara.	Inspección visual	Los caracteres se muestran con normalidad.
		Asegúrese de que los caracteres se muestran en su totalidad.	Inspección visual	Conforme con el manual.
Circuito principal	De uso público	Asegúrese de que los tornillos están bien apretados.	Apretar	ND
		Asegúrese de que no hay deformaciones, grietas, daños o cambios de color causados por el sobrecalentamiento y el envejecimiento de la máquina y su aislante.	Inspección visual	ND

Elemento a comprobar	Detalles	Método de comprobación	Criterio
	Asegúrese de que no haya polvo ni suciedad.	Inspección visual	ND Nota: si el color de los bloques de cobre cambia, esto no significa que haya algún problema.
Cable conductor	Asegúrese de que no hay deformación o cambio de color de los conductores debido al sobrecalentamiento.	Inspección visual	ND
	Asegúrese de que no hay grietas o cambio de color en las capas protectoras.	Inspección visual	ND
Asiento de los terminales	Asegúrese de que no existe ningún daño.	Inspección visual	ND
Condensadores de filtrado	Asegúrese de que no hay exudación, cambio de color, grietas o expansión del chasis.	Inspección visual	ND
	Asegúrese de que la válvula de seguridad está en el lugar correcto.	Estimar el tiempo de uso según el mantenimiento o medir la capacidad estática.	ND
	Si es necesario, mida la capacidad estática.	Mida la capacidad por medio de instrumentos adecuados.	La capacidad estática es mayor o igual que el valor original *0,85.
Resistencias	Asegúrese de que no se produzcan desprendimientos o fracturas a causa del sobrecalentamiento.	Examen olfativo y visual	ND
	Asegúrese de que no está desconectada.	Inspección visual, quitar un extremo para coagular o medir con multímetros	Las resistencias deben estar a un $\pm 10\%$ del valor normal.
Transformadores y reactores	Asegúrese de que no hay vibraciones, ruidos ni olores anormales.	Examen auditivo, olfativo y visual	ND

Elemento a comprobar		Detalles	Método de comprobación	Criterio
	Contactor electromagnético y relé	Compruebe si hay ruidos de vibración en el lugar de trabajo.	Escucha	ND
		Asegúrese de que el contactor está en buen estado.	Inspección visual	ND
Circuito de control	Circuitos impresos y conectores	Asegúrese de que no hay tornillos ni contactores flojos.	Apretar	ND
		Asegúrese de que no hay olores ni cambios de color.	Examen olfativo y visual	ND
		Asegúrese de que no hay grietas, deformaciones u óxido.	Inspección visual	ND
		Asegúrese de que los condensadores no sufren ningún tipo de degradación o distorsión.	Inspección visual o estimación del tiempo de uso según la información de mantenimiento	ND
Sistema de refrigeración	Ventilador de refrigeración	Determine si hay ruidos y vibraciones anormales.	Examen auditivo y visual o rotación con la mano	Rotación estable
		Asegúrese de que no hay tornillos sueltos.	Apretar	ND
		Asegúrese de que no hay cambios de color causados por el sobrecalentamiento.	Inspección visual o estimación del tiempo de uso según la información de mantenimiento	ND
	Conducto de ventilación	Asegúrese de que no hay objetos extraños en el ventilador de refrigeración o en la salida de aire.	Inspección visual	ND

6.1.2 Ventilador de refrigeración

El ventilador de refrigeración del variador de frecuencia tiene una vida útil mínima de 25.000 horas de funcionamiento. La vida útil real depende del uso del variador y de la temperatura ambiente.

Las horas de funcionamiento se encuentran en el parámetro P07.14 (horas acumuladas del variador).

El fallo del ventilador puede predecirse por el aumento del ruido de los rodamientos del ventilador. Si el variador trabaja en una parte crítica de un proceso, se recomienda la sustitución del ventilador una vez que aparezcan estos síntomas. VMC dispone de ventiladores de repuesto.



❖ Lea y siga las instrucciones descritas en el Capítulo 1 "Precauciones de seguridad". Ignorar las instrucciones podría causar daños en el equipo, lesiones físicas o incluso la muerte.

1. Pare el variador, desconéctelo de la alimentación de corriente y espere al menos el tiempo indicado en el variador de frecuencia.
2. Extraiga el soporte del ventilador del bastidor de la unidad utilizando un destornillador y levante ligeramente la tapa con bisagras por su borde delantero.
3. Desconecte el cable del ventilador. Retire el soporte de montaje.
4. Instale el soporte en el sentido inverso. Tenga en cuenta la dirección del aire del variador y del ventilador, como se muestra en la figura de abajo:



Figura 6-1 Instalación del ventilador de los variadores 1PH, 230V, $\leq 2,2\text{kW}$

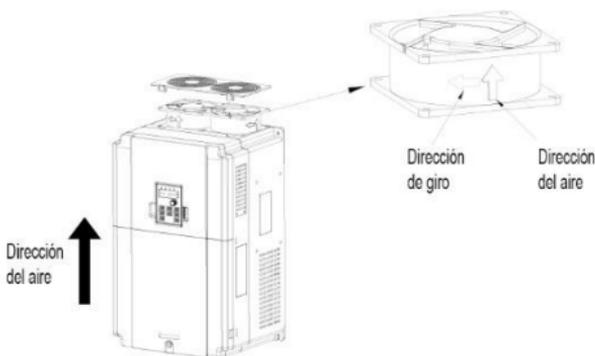


Figura 6-2 Instalación del ventilador de los variadores 3PH, 400V, $\geq 4\text{kW}$

6.1.3 Condensador

6.1.3.1 Reformado de condensadores

Si el variador de frecuencia no se ha utilizado durante mucho tiempo, es necesario seguir las instrucciones para reformar el condensador del bus DC antes de utilizarlo. El tiempo de almacenamiento se calcula a partir de la fecha de entrega del variador.

Tiempo de almacenamiento	Instrucción operativa
Menos de 1 año	No se necesita ninguna operación de carga.
De 1 a 2 años	El variador debe encenderse durante 1 hora antes del primer comando de funcionamiento.
De 2 a 3 años	Utilizar una fuente de alimentación controlada por tensión para cargar el variador: Cargar el variador al 25% de la tensión nominal durante 30 minutos, y luego cargarlo al 50% de la tensión nominal durante 30 minutos, al 75% durante otros 30 minutos, y finalmente cargarlo al 100% de la tensión nominal durante 30 minutos.
Más de 3 años	Utilizar una fuente de alimentación controlada por tensión para cargar el variador: Cargar el variador al 25% de la tensión nominal durante 2 horas, y luego cargarlo al 50% de la tensión nominal durante 2 horas, al 75% durante otras 2 horas, y finalmente cargarlo al 100% de la tensión nominal durante 2 horas.

Método de uso de la sobrecarga eléctrica para cargar el variador:

La selección correcta de la sobrecarga eléctrica depende de la tensión de alimentación del variador. Sobrecarga eléctrica monofásica de 230V AC/2A aplicada al variador con una tensión de entrada monofásica/trifásica de 230V AC. El variador de frecuencia con tensión de entrada monofásica/trifásica de 230V AC puede aplicar una sobrecarga eléctrica monofásica de 230V AC/2A (L+ a R y N a S o T). Todos los condensadores del bus DC se cargan al mismo tiempo porque hay un rectificador.

Los variadores de frecuencia de alta tensión necesitan una tensión suficiente (por ejemplo, 400 V) durante la carga. Se puede utilizar una potencia de condensador pequeña (2A es suficiente) ya que el condensador casi no necesita corriente cuando se carga.

6.1.3.2 Sustitución de condensadores electrolíticos

	⚡ Lea y siga las instrucciones descritas en el Capítulo 1 "Precauciones de seguridad". Ignorar las instrucciones podría causar daños en el equipo, lesiones físicas o incluso la muerte.
--	--

El condensador electrolítico del variador debe ser sustituido si se ha utilizado durante más de 35.000 horas. Para más detalles sobre la sustitución, póngase en contacto con la oficina local de VMC o llame a nuestra línea de atención nacional (400-700-9997).

6.1.4 Cable de alimentación



⚡ Lea y siga las instrucciones descritas en el Capítulo 1 "Precauciones de seguridad". Ignorar las instrucciones podría causar daños en el equipo, lesiones físicas o incluso la muerte.

1. Detenga el variador y desconéctelo de la línea eléctrica. Espere como mínimo el tiempo indicado en el variador.
2. Compruebe la solidez de las conexiones del cable de alimentación.
3. Vuelva a conectar la alimentación.

6.2 Solución de fallos



⚡ El mantenimiento del variador de frecuencia solo puede ser realizado por electricistas cualificados. Lea las instrucciones de seguridad del Capítulo 1 "Precauciones de seguridad" antes de trabajar en el variador.

6.2.1 Indicaciones de alarmas y fallos

Los fallos son indicados mediante LEDs. Véase el Capítulo 4 "Funcionamiento del teclado". Cuando el testigo **TRIP** está encendido, existe un mensaje de alarma o fallo en la pantalla del panel indicando un estado anormal del variador. Utilizando la información proporcionada en este capítulo, se pueden identificar y corregir la mayoría de las causas de las alarmas y fallos. De no ser así, póngase en contacto con la oficina de VMC.

6.2.2 Restauración de fallos

El variador puede ser reseteado pulsando la tecla **STOP/RST** del teclado, mediante una entrada digital o desconectándolo de la red y volviendo a conectarlo. Una vez eliminado el fallo, el motor se puede volver a arrancar.

6.2.3 Fallos de los variadores de frecuencia y soluciones

Cuando se produzca un fallo, gestiónelo de la siguiente manera.

1. Compruebe que no hay ningún problema con el teclado. Si lo hay, póngase en contacto con la oficina de VMC.
2. Si no hay ningún problema, compruebe el grupo de códigos de función P07 para ver que fallos se han producido y confirmar el estado real cuando se produjo el fallo mediante los parámetros registrados.
3. Consulte la siguiente tabla para obtener una solución detallada y compruebe el estado anormal correspondiente.
4. Elimine el fallo.
5. Compruebe que el fallo se ha eliminado y haga un reset para poner en marcha de nuevo el variador.

Código de fallo	Tipo de fallo	Posible causa	Soluciones
OUt1	Fallo de la fase U del IGBT	<ul style="list-style-type: none"> ● La aceleración es demasiado rápida; 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aumente el tiempo de aceleración;
OUt2	Fallo de la fase V del IGBT	<ul style="list-style-type: none"> ● Módulo IGBT dañado; ● Mal funcionamiento debido a 	<ul style="list-style-type: none"> ● Sustituya la unidad de alimentación;

Código de fallo	Tipo de fallo	Posible causa	Soluciones
OUT3	Fallo de la fase W del IGBT	<p>interferencias;</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La conexión del cable de la unidad no es buena; ● Cortocircuito a tierra. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Compruebe los cables del variador; ● Compruebe si hay interferencias fuertes causadas por equipos externos.
OC1	Sobrecorriente durante la aceleración	<ul style="list-style-type: none"> ● La aceleración es demasiado rápida; ● La tensión de la red es demasiado baja; ● La potencia del variador es demasiado baja; ● Los transitorios de la carga o la rotación es anormal; ● Se ha producido un cortocircuito a tierra o una pérdida de fase en la salida; ● Hay una fuerte interferencia externa; ● La protección STALL no está activada. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aumente el tiempo de aceleración; ● Compruebe la alimentación de entrada; ● Seleccione un variador de mayor potencia; ● Compruebe si la carga está en cortocircuito (a tierra o de línea a línea) o si la rotación no es fluida; ● Compruebe el cableado de salida; ● Compruebe si hay fuertes interferencias; ● Compruebe el ajuste de los códigos de función asociados.
OC2	Sobrecorriente durante la deceleración		
OC3	Sobrecorriente durante el funcionamiento a velocidad constante		
OV1	Sobretensión durante la aceleración	<ul style="list-style-type: none"> ● La tensión de entrada es anormal; ● Existe una gran regeneración de corriente; ● No se han instalado componentes de frenado; ● La energía de frenado no se ha evacuado. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Compruebe la alimentación de entrada; ● Compruebe si el tiempo de deceleración de la carga es demasiado corto o si el variador se pone en marcha durante la rotación del motor o si es necesario instalar componentes de frenado dinámico; ● Instale los componentes de frenado; ● Compruebe el ajuste de los códigos de función asociados.
OV2	Sobretensión durante la deceleración		
OV3	Sobretensión durante el funcionamiento a velocidad constante		
UV	Subtensión del bus DC	<ul style="list-style-type: none"> ● La tensión de la alimentación de corriente es demasiado baja. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Compruebe la potencia de entrada de la línea de alimentación.

Código de fallo	Tipo de fallo	Posible causa	Soluciones
OL1	Sobrecarga del motor	<ul style="list-style-type: none"> ● La tensión de la alimentación de corriente es demasiado baja; ● La corriente nominal ajustada del motor es incorrecta; ● El motor se para o los transitorios de carga son demasiado fuertes. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Compruebe la tensión de la red; ● Ajuste correctamente la corriente nominal del motor; ● Compruebe la carga y ajuste el incremento de par.
OL2	Sobrecarga del variador	<ul style="list-style-type: none"> ● La aceleración es demasiado rápida; ● Rearranque del motor ● La tensión de la red es demasiado baja; ● La carga es demasiado pesada; ● La potencia nominal es mucho mayor que la que realmente se necesita. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aumente el tiempo de aceleración; ● Evite el rearranque después de la parada; ● Compruebe la tensión de la red; ● Seleccione un variador de mayor potencia; ● Seleccione un motor adecuado.
OL3	Sobrecarga eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> ● El variador indicará prealarma de sobrecarga según el valor ajustado. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Compruebe la carga y el punto de prealarma por sobrecarga.
SPI	Pérdida de fase de entrada	<ul style="list-style-type: none"> ● Pérdida de fase o fluctuación de la entrada R, S, T. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Compruebe la alimentación de entrada ● Compruebe los cables de la instalación.
SPO	Pérdida de fase de salida	<ul style="list-style-type: none"> ● Pérdida de fase U, V, W de salida (o desequilibrio importante de la carga). 	<ul style="list-style-type: none"> ● Compruebe el cableado de salida; ● Compruebe el motor y el cable.
OH1	Sobrecalentamiento del rectificador	<ul style="list-style-type: none"> ● El conducto de aire está bloqueado o el ventilador está dañado; ● La temperatura ambiente es demasiado alta; ● El tiempo de funcionamiento en sobrecarga es demasiado largo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Consulte la solución en caso de sobrecorriente; ● Redistribuya la carga; ● Limpie el conducto de aire o cambie el ventilador; ● Reduzca la temperatura ambiente; ● Compruebe y reconecte; ● Cambie la alimentación; ● Cambie la unidad de alimentación; ● Cambie el panel de control principal.
OH2	Sobrecalentamiento del IGBT		
EF	Fallo externo	<ul style="list-style-type: none"> ● Fallo externo detectado a través de los terminales de entrada SI. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Compruebe la entrada del dispositivo externo.

Código de fallo	Tipo de fallo	Posible causa	Soluciones
CE	Error de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> ● El ajuste de velocidad de transmisión es incorrecto; ● El fallo se produce en el circuito de comunicación; ● La dirección de comunicación es incorrecta; ● Existe una fuerte interferencia en la comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ajuste la velocidad de transmisión adecuada; ● Compruebe el cableado de la interfaz de comunicación; ● Ajuste la dirección de comunicación adecuada; ● Cambie o sustituya el cableado o mejore la inmunidad frente a interferencias.
IE	Fallo de detección de corriente	<ul style="list-style-type: none"> ● La conexión del circuito impreso de control no es buena; ● Alimentación auxiliar deficiente; ● Los componentes Hall están rotos; ● El circuito amplificador es anormal. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Compruebe el conector y enchufe el cable de nuevo; ● Cambie el elemento hall; ● Cambie el panel de control principal.
tE	Fallo de autoajuste	<ul style="list-style-type: none"> ● La capacidad del motor no coincide con la capacidad del variador; ● El parámetro de potencia nominal del motor está mal ajustado; ● La desviación entre los parámetros del autoajuste y los parámetros estándar es muy grande; ● Tiempo de autoajuste excedido. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Cambie el modelo de variador; Ajuste los parámetros nominales de acuerdo con la placa de características del motor; ● Desacople la carga del motor; Compruebe la conexión del motor y ajuste el parámetro; ● Compruebe si el límite superior de frecuencia está por encima de 2/3 de la frecuencia nominal.
EEP	Fallo de la EEPROM	<ul style="list-style-type: none"> ● Se ha producido un error de lectura/escritura del parámetro de control; ● La EEPROM está dañada. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pulse STOP/RST para reiniciar; ● Cambie el panel de control principal.
PIDE	Fallo de retroalimentación PID	<ul style="list-style-type: none"> ● Retroalimentación PID desconectada; ● La fuente de retroalimentación PID ha dejado de funcionar. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Compruebe el cable de la señal de retroalimentación PID; ● Compruebe la fuente de retroalimentación PID.

Código de fallo	Tipo de fallo	Posible causa	Soluciones
bCE	Fallo de la unidad de frenado	<ul style="list-style-type: none"> ● Fallo del circuito de frenado o daños en los tubos de freno; ● La resistencia de frenado externa no es suficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Compruebe la unidad de frenado y cambie el tubo de freno por uno nuevo; ● Aumente la resistencia de frenado.
FIN	Tiempo ajustado en fábrica alcanzado	<ul style="list-style-type: none"> ● El tiempo de funcionamiento real del variador es mayor que el ajuste de tiempo de funcionamiento interno. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Consulte con el proveedor y ajuste el tiempo de funcionamiento .
PCE	Error de comunicación del teclado	<ul style="list-style-type: none"> ● La conexión del teclado no es buena o está desconectado; ● El cable del teclado es demasiado largo y hay fuertes interferencias; ● Parte de los circuitos de comunicación del teclado o de la placa principal están defectuosos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Compruebe el cable del teclado y asegúrese de que su estado es normal; ● Compruebe los equipos adyacentes y elimine la fuente de interferencias; ● Cambie el hardware y solicite el servicio de mantenimiento.
UPE	Error de carga de parámetros	<ul style="list-style-type: none"> ● La conexión del teclado no es buena o está desconectado; ● El cable del teclado es demasiado largo y hay fuertes interferencias; ● Parte de los circuitos de comunicación del teclado o de la placa principal están defectuosos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Compruebe los equipos adyacentes y elimine la fuente de interferencias; ● Sustituya el hardware y solicite el servicio de mantenimiento; ● Cambie el hardware y solicite el servicio de mantenimiento.
DNE	Error de descarga de parámetros	<ul style="list-style-type: none"> ● La conexión del teclado no es buena o está desconectado; ● El cable del teclado es demasiado largo y hay fuertes interferencias; ● Error de almacenamiento de datos en el teclado. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Compruebe los equipos adyacentes y elimine la fuente de interferencias; ● Sustituya el hardware y solicite el servicio de mantenimiento; ● Vuelva a hacer una copia de seguridad de los datos en el teclado.
ETH1	Fallo de derivación a tierra 1	<ul style="list-style-type: none"> ● La salida del variador está derivada a tierra; 	<ul style="list-style-type: none"> ● Compruebe si la conexión del motor es normal o no;

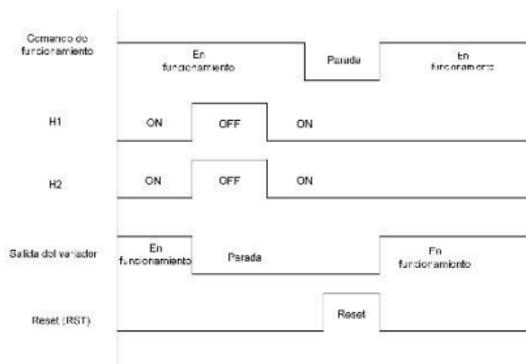
Código de fallo	Tipo de fallo	Posible causa	Soluciones
ETH2	Fallo de derivación a tierra 2	<ul style="list-style-type: none"> ● Hay un fallo en el circuito de detección de corriente; ● Existe una gran diferencia entre el ajuste de potencia real del motor y la potencia del variador. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Sustituya el elemento hall; ● Sustituya el panel de control principal; ● Restablezca los parámetros del motor y asegúrese de que son correctos; ● Compruebe si los parámetros de potencia del motor del grupo P2 son coherentes con la potencia del motor realmente utilizada.
LL	Fallo de subcarga	<ul style="list-style-type: none"> ● El variador indicará la prealarma por subcarga según el valor ajustado. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Compruebe la carga y el punto de prealarma por subcarga.
STO	Desconexión segura del par	<ul style="list-style-type: none"> ● La función STO funciona con normalidad 	
STL1	Canal H1 anormal	<ul style="list-style-type: none"> ● Se ha producido un fallo o circuito interno de hardware defectuoso en el canal H1 	<ul style="list-style-type: none"> ● Sustituya el interruptor STO; si el problema persiste después de la sustitución, póngase en contacto con el fabricante.
STL2	Canal H2 anormal	<ul style="list-style-type: none"> ● Se ha producido un fallo o circuito interno de hardware defectuoso en el canal H2 	
STL3	Circuito interno anormal	<ul style="list-style-type: none"> ● Se ha producido un fallo o circuito interno de hardware defectuoso en los canales H1 y H2 al mismo tiempo 	
CrCE	Fallo de comprobación del código de seguridad FLASH CRC	<ul style="list-style-type: none"> ● Se ha producido un error en la comprobación del código de seguridad FLASH CRC 	<ul style="list-style-type: none"> ● Póngase en contacto con el fabricante.

Alarma STO

1. Cuando el dígito centenas de P11.16 se ajusta a 0, la alarma STO queda bloqueada.

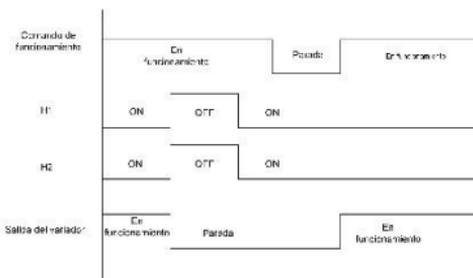
Como se muestra en la siguiente figura 1, cuando H1 y H2 están en "OFF" durante el funcionamiento (función de seguridad necesaria), el variador entra en modo de seguridad y detiene la salida. La alarma STO solo desaparecerá cuando la acción de reinicio se active. Es necesario restablecer el comando de funcionamiento externo para que

el variador vuelva a ejecutar el orden de funcionamiento.



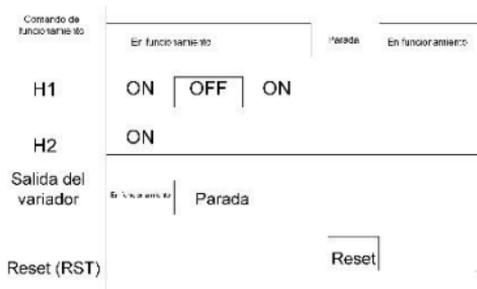
2. Cuando el dígito centenas de P11.16 se ajuste a 1, la alarma STO se bloqueará

Como se muestra en la siguiente figura 2, el desbloqueo de la alarma implica que cuando aparezca STO, la alarma STO desaparecerá automáticamente después de que se restaure el estado, lo que no requiere ninguna acción de reset. Después de restablecer el comando de funcionamiento externo, el variador volverá a ejecutar el comando de funcionamiento.



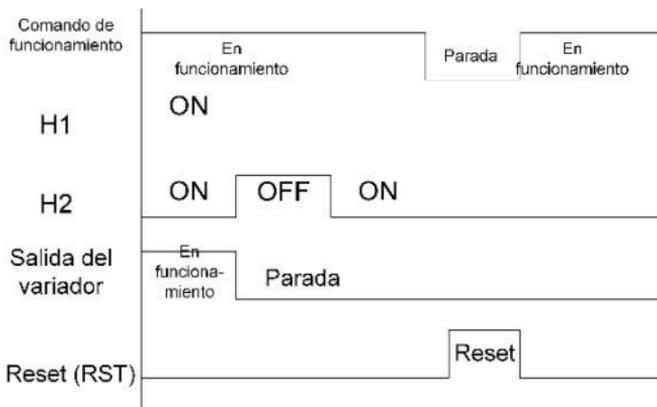
Fallo STL1

Como se muestra en la siguiente figura 3, cuando el circuito hardware del circuito de seguridad 1 es anormal y el de la señal H2 es normal, es decir, cuando H1 es anormal durante el funcionamiento (se requiere la función de seguridad), el variador entra en modo de seguridad y detiene la salida sin importar cuál sea el comando de funcionamiento. A pesar de los comandos de reset y del restablecimiento del comando de funcionamiento externo, el variador no volverá a ejecutar el comando de funcionamiento y estará bloqueado por la alarma STL1 todo el tiempo.



Fallo STL 2

Como se muestra en la siguiente figura 4, cuando el circuito hardware del circuito de seguridad 2 es anormal y el de la señal H1 es normal, es decir, cuando H2 es anormal durante el funcionamiento (se requiere la función de seguridad), el variador entra en modo de seguridad y detiene la salida sin importar cuál sea el comando de funcionamiento. A pesar de los comandos de reset y del restablecimiento del comando de funcionamiento externo, el variador no volverá a ejecutar el comando de funcionamiento y estará bloqueado por la alarma STL2 todo el tiempo.



6.2.4 Otros estados

Código de fallo	Tipo de fallo	Posible causa	Soluciones
PoFF	Apagado del sistema	Sistema apagado o tensión DC baja	Compruebe la red eléctrica

Capítulo 7 Protocolo de comunicación

7.1 Introducción al protocolo Modbus

El protocolo Modbus es un protocolo de software y un lenguaje común utilizado por el controlador eléctrico. Con este protocolo, el controlador puede comunicarse con otros dispositivos a través de la red (canal de transmisión de señales o capa física, como RS485). Y con este estándar industrial, los dispositivos de control de diferentes fabricantes pueden conectarse a una red industrial con el objetivo de ser monitorizados.

Existen dos modos de transmisión para el protocolo Modbus: Modo ASCII y modo RTU (Remote Terminal Units). En una red Modbus, todos los dispositivos deben seleccionar el mismo modo de transmisión y sus parámetros básicos, como velocidad de transmisión, bit digital, el bit de comprobación y bit de parada, no deben tener ninguna diferencia.

La red Modbus es una red de control con un único maestro y múltiples esclavos, lo que significa que solo hay un dispositivo que actúa como maestro y los demás son los esclavos dentro de la red. El equipo maestro es aquel dispositivo que tiene derecho a enviar mensajes a la red Modbus para controlar y preguntar a otros dispositivos. El equipo esclavo es el dispositivo pasivo que envía mensajes de datos a la red Modbus solo después de recibir un mensaje de control o consulta (comando) del maestro (respuesta). Después de que el maestro envíe el mensaje, hay un periodo de tiempo definido para que los esclavos controlados o consultados respondan, lo que asegura que solo habrá un esclavo enviando el mensaje al maestro a la vez para evitar colisiones.

Por lo general, el usuario puede definir un PC, PLC, IPC o HMI como maestro para realizar el control centralizado. La configuración de determinado dispositivo como maestro es una premisa distinta a la configuración mediante un botón o un interruptor o porque el dispositivo tenga un formato de mensaje especial. Por ejemplo, cuando el equipo supervisor está en funcionamiento, si el operador hace clic en un botón de envío de comando, el equipo supervisor puede enviar un mensaje de comando de forma activa, aunque no pueda recibir el mensaje de otros dispositivos. En este caso, el equipo supervisor es el maestro. Y si el diseñador del sistema hace que el variador envíe los datos solo después de recibir el comando, entonces el variador es el esclavo.

El maestro puede comunicarse con un solo esclavo de forma individual o con todos los esclavos. En el caso de un comando individualizado, el esclavo debe devolver un mensaje de respuesta; en el caso de un mensaje a todos los esclavos desde el maestro, el esclavo no necesita devolver ningún mensaje de respuesta.

7.2 Aplicación

El protocolo Modbus del variador es el modo RTU y la capa física es RS485 de 2 hilos.

7.2.1 RS485 de dos hilos

La interfaz RS485 de 2 hilos funciona en semidúplex y su señal de datos aplica transmisión diferencial, también llamada transmisión equilibrada. Utiliza pares trenzados, uno de los cuales se define como A (+) y el otro como B (-). Por lo general, si el nivel eléctrico positivo entre A y B está entre +2 y +6V, la lógica es "1", si el nivel eléctrico está entre -2V y -6V; la lógica es "0".

485+ de la placa de terminales corresponde a A y 485- a B.

La velocidad de transmisión de la comunicación significa el número de bits binarios por segundo. La unidad en la

que se expresa es bit/s (bps). Cuanto más alto sea el valor de la velocidad de transmisión, más rápida será ésta, pero más débil será su protección contra las interferencias. Si se utilizan pares trenzados de 0,56 mm (24AWG) como cables de comunicación, la distancia máxima de transmisión será la siguiente:

Velocidad transm.	Distancia máx. transmisión						
2400 BPS	1800m	4800 BPS	1200m	9600 BPS	800m	19200 BPS	600m

Se recomienda utilizar cables apantallados y utilizar la pantalla como cable de tierra durante la comunicación remota RS485.

En los casos con menos equipos y distancias más cortas, se recomienda utilizar una resistencia terminal de 120Ω, ya que, aunque la red pueda funcionar sin esta resistencia, sin ella, el rendimiento será peor.

7.2.1.1 Aplicación con un único variador

La Figura 7-1 muestra la conexión Modbus de un único variador a un PC. Normalmente, los ordenadores no suelen disponer de interfaz RS485, de modo que la interfaz USB o RS232 del PC se debe convertir a RS485 mediante un convertidor. Conecte el terminal A de RS485 al terminal 485+ del variador y el B al terminal 485-. Se recomienda utilizar pares trenzados apantallados. Cuando se utilice un convertidor RS232-RS485, si la interfaz RS232 del ordenador se conecta a la interfaz RS232 del convertidor, la longitud del cable debe ser lo más corta posible (longitud máxima 15 m). Se recomienda conectar el convertidor RS232-RS485 al ordenador directamente. Si se usa un convertidor USB-RS485, el cable también debe ser lo más corto posible.

Seleccione una interfaz adecuada para el supervisor del ordenador (seleccione la interfaz del convertidor RS232-RS485 como COM1) después cablear y ajustar parámetros básicos tales como la velocidad de transmisión de la comunicación y el bit de comprobación digital a los mismos valores que en el variador.



Figura 7-1 Esquema de conexión RS485 para una red con un único variador

7.2.1.2 Aplicación con múltiples variadores

En una aplicación real con múltiples variadores, las conexiones más utilizadas son la conexión tipo trenzado y la

conexión estrella.

La conexión de cadena tipo trenzado es la requerida en los estándares de bus de campo industriales RS485. Los dos extremos se conectan a resistencias terminales de 120Ω tal y como se muestra en la Figura 7-2.

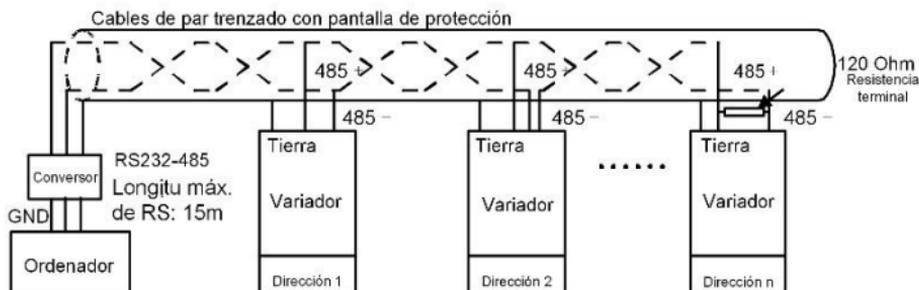


Figura 7-2 Esquema de aplicación práctica con conexión tipo trenzado

La Figura 7-3 muestra la conexión en estrella. La resistencia terminal debe conectarse a los dos dispositivos que tengan la distancia más larga. (Dispositivo 1# y 15#)

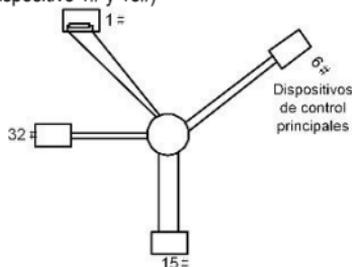


Figura 7-3 Conexión estrella

Se recomienda utilizar cables apantallados en conexiones múltiples. Los parámetros básicos de los dispositivos, como la velocidad de transmisión y el bit de comprobación digital en RS485, deben ser los mismos y no debe haber ninguna dirección repetida.

7.2.2 Modo RTU

7.2.2.1 Estructura de la trama de comunicación RTU

Si el controlador está configurado para comunicarse en modo RTU en la red Modbus, cada byte de 8 bits del mensaje incluye dos caracteres hexadecimales de 4 bits. En comparación con el modo ACSII, este modo puede enviar más datos con la misma velocidad de transmisión.

Sistema de codificación

- 1 bit de inicio

- 7 u 8 bits digitales, el bit mínimo válido puede ser enviado en primer lugar. Cada trama de 8 bits incluye dos caracteres hexadecimales (0...9, A...F)
- 1 bit de comprobación de paridad (par/impar). Si no hay comprobación, el bit de comprobación par/impar es inexistente.
- 1 bit de parada (con comprobación), o 2 bits (sin comprobación)

Campo de detección de error

- CRC

El formato de los datos queda ilustrado a continuación:

Trama de caracteres de 11 bits (BIT1–BIT8 son los bits digitales)

Bit de inicio	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	Bit de comprobación	Bit de parada
---------------	------	------	------	------	------	------	------	------	---------------------	---------------

Trama de caracteres de 10 bits (BIT1–BIT7 son los bits digitales)

Bit de inicio	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Bit de comprobación	Bit de parada
---------------	------	------	------	------	------	------	------	---------------------	---------------

En una trama de caracteres, el bit digital tiene efecto. El bit de inicio, el bit de comprobación y el bit de parada se utilizan para enviar el bit digital de forma correcta al otro dispositivo. El bit digital, la comprobación de paridad y el bit de parada deben establecerse igual en la aplicación real.

El tiempo mínimo de inactividad de Modbus entre tramas no debe ser inferior a 3,5 bytes. El dispositivo de red está detectando el bus de red incluso durante el tiempo de intervalo. Cuando se recibe el primer campo (el campo de dirección), el dispositivo correspondiente descodifica el siguiente carácter de transmisión. Cuando el intervalo de tiempo es de al menos 3,5 bytes, el mensaje finaliza.

La trama completa de mensajes en modo RTU es un flujo de transmisión continuo. Si existe un intervalo de tiempo (más de 1,5 bytes) antes de la finalización de la trama, el dispositivo receptor renovará el mensaje incompleto y supondrá el siguiente byte como campo de dirección del nuevo mensaje. Por tanto, si el nuevo mensaje sigue al anterior dentro del intervalo de tiempo de 3,5 bytes, el dispositivo receptor lo tratará como si fuera el mismo mensaje anterior. Si estos dos fenómenos se producen durante la transmisión, el CRC generará un mensaje de fallo para responder a los dispositivos emisores.

La estructura estándar de la trama RTU:

INICIO	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3,5 bytes)
ADDR	Dirección de comunicación: 0–247 (sistema decimal) (0 es la dirección de transmisión)
CMD	03H: leer parámetros del esclavo 06H: escribir parámetros del esclavo

DATOS (N-1) ... DATOS (0)	Los datos de 2*N bytes son el contenido principal de la comunicación, así como el núcleo del intercambio de datos
CRC CHK bit bajo	Valor de detección: CRC (16 bits)
CRC CHK bit alto	
FIN	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3,5 bytes)

7.2.2.2 Modos de comprobación de errores de la trama de comunicación RTU

Existen diversos factores (como las interferencias electromagnéticas) que pueden provocar errores en la transmisión de datos. Por ejemplo, si el mensaje enviado es un "1" lógico, la diferencia de potencial A-B en el RS485 debería ser de 6V, pero en realidad, puede ser de -6V debido a las interferencias electromagnéticas, y entonces los otros dispositivos toman el mensaje enviado como un "0" lógico. Si no hay comprobación de errores, los dispositivos receptores no descubrirán que el mensaje es erróneo y podrían dar una respuesta incorrecta que causaría un resultado grave. Por lo tanto, la comprobación es esencial para el mensaje.

La comprobación funciona de la siguiente manera: el remitente calcula los datos de envío según una fórmula fija, y luego envía el resultado con el mensaje. Cuando el receptor reciba este mensaje, calculará otro resultado de acuerdo con el mismo método y lo comparará con el de envío. Si los dos resultados son iguales, el mensaje es correcto. Si no lo son, el mensaje es incorrecto.

La comprobación de errores de la trama puede dividirse en dos partes: la comprobación de bits del byte y la comprobación completa de datos de la trama (comprobación CRC).

Comprobación de bits en bytes individuales (comprobación par/impar)

El usuario puede seleccionar diferentes comprobaciones de bits o no tener ninguna, lo que repercute en el ajuste del bit de comprobación de cada byte.

Definición de comprobación par: añadir un bit de comprobación par antes de la transmisión de datos para indicar si el número de "1" que contiene la transmisión de datos es un número impar o un número par. Cuando el resultado es par, el byte de control es "0"; en caso contrario, el byte de comprobación es "1". Este método se usa para estabilizar la paridad de los datos.

Definición de comprobación impar: añadir un bit de comprobación impar antes de la transmisión de datos para indicar si el número de "1" que contiene la transmisión de datos es un número impar o un número par. Cuando el resultado es impar, el byte de control es "0"; en caso contrario, el byte de comprobación es "1". Este método se usa para estabilizar la paridad de los datos.

Por ejemplo, al transmitir "11001110", hay cinco "1" en los datos. Si se aplica la comprobación par, el bit de comprobación par es "1"; si se aplica la comprobación impar, el bit de comprobación impar es "0". El bit de comprobación par e impar se calcula en la posición del bit de comprobación de la trama. Además, los dispositivos receptores también realizan la comprobación par e impar. Si la paridad de los datos recibidos es diferente del valor ajustado, se produce un error de comunicación.

Método de comprobación de redundancia cíclica (CRC)

La comprobación utiliza el formato de trama RTU. La trama incluye el campo de detección de errores de trama, que se basa en el método de cálculo CRC. El campo CRC tiene dos bytes, que incluyen valores binarios de 16 cifras.

Este se añade a la trama después de ser calculado por el dispositivo transmisor. El dispositivo receptor recalcula el CRC de la trama recibida y lo compara con el valor del campo CRC recibido. Si los dos valores CRC son diferentes, se produce un error en la comunicación.

Durante el CRC, 0*FFFF será restaurado. A continuación tratará los 6 bytes continuos de la trama y el valor del registro. Para el CRC solo son efectivos los datos de 8 bits de cada carácter, mientras que el bit de inicio, el bit de fin y el bit de comprobación par e impar no son efectivos.

El cálculo del CRC aplica los principios de comprobación CRC de la norma internacional. Cuando el usuario está editando el cálculo CRC, puede referirse al cálculo CRC estándar correspondiente para escribir el programa de cálculo CRC requerido.

A continuación se proporciona una función sencilla de cálculo CRC como referencia (programada con lenguaje C):

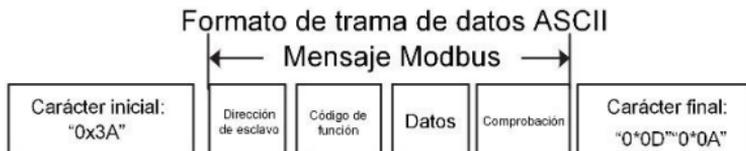
```
unsigned int crc_cal_value(unsigned char *data_value,unsigned char data_length)
{
int i;
unsigned int crc_value=0xffff;
while(data_length--)
{
  crc_value^=*data_value++;
  for(i=0;i<8;i++)
  {
if(crc_value&0x0001)crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
else crc_value=crc_value>>1;
}
}
return(crc_value);
}
```

En lógica ladder, el CKSM calculó el valor CRC de acuerdo con la trama con consulta de la tabla. El método es avanzado, fácil de programar y con una velocidad de cálculo rápida. No obstante, el espacio ROM que ocupa el programa es grande. Por esta motivo, utilícelo con precaución según el espacio requerido por el programa.

7.2.3 Modo ASCII

Nombre	Definición									
Sistema de codificación	El protocolo de comunicación es un sistema hexadecimal. Significado del carácter del mensaje en ASCII: "0"... "9", "A"... "F", cada valor hexadecimal está representado por el mensaje ASCII correspondiente al carácter.									
	Carácter	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'	
	CÓDIGO ASCII	0x30	0x31	0x32	0x33	0x34	0x35	0x36	0x37	
	Carácter	'8'	'9'	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'	
	CÓDIGO ASCII	0x38	0x39	0x41	0x42	0x43	0x44	0x45	0x46	
Formato de datos	Bit de inicio, 7/8 bits de datos, bit de comprobación y bit de parada. Los formatos de datos se muestran a continuación:									
	Trama de caracteres de 11 bits:									
	Bit de inicio	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	Bit de comprobación
Trama de caracteres de 10 bits:										
Bit de inicio	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Bit de comprobación	Bit de parada	

En modo ASCII, el encabezamiento de la trama es ":" ("0x3A"), el final de la trama es "CRLF" ("0x0D" "0x0A") por defecto. En el modo ASCII, todos los bytes de datos, excepto el encabezamiento y el final de la trama, se transmiten en modo de código ASCII, en el que se enviarán primero cuatro grupos de bits altos y luego, cuatro grupos de bits bajos. En modo ASCII, la longitud de los datos es de 8 bits. En cuanto a 'A'-'F', se adoptan sus mayúsculas para el código ASCII. Los datos adoptan ahora la comprobación LRC, que cubre la dirección del esclavo a la información de los datos. La suma de comprobación es igual al complemento de la suma de caracteres de todos los datos de comprobación participados.



Estructura estándar de la trama ASCII:

INICIO	'!' (0x3A)
Dirección alta	Dirección de comunicación: La dirección de 8 bits está formada por la combinación de dos códigos ASCII
Dirección baja	
Función alta	Código de función: La dirección de 8 bits está formada por la combinación de dos códigos ASCII
Función baja	
DATOS (N-1) ... DATOS (0)	Contenido de datos: El contenido de datos de nx8 bits está formado por la combinación de 2n (n≤16) códigos ASCII
LRC CHK alto	Código de comprobación LRC: El código de comprobación de 8 bits está formado por la combinación de dos códigos ASCII.
LRC CHK bajo	
FIN alto	Carácter de fin: FIN alto=CR (0x0D), FIN bajo=LF (0x0A)
FIN bajo	

7.2.3.1 Comprobación en modo ASCII (comprobación LRC)

El código de comprobación (comprobación LRC) es el valor resultante de la combinación de la dirección y del contenido de los datos. Por ejemplo, el código de comprobación del mensaje de comunicación 2.2.2 anterior es: 0x02+0x06+0x00+0x08+0x13+0x88=0xAB, entonces se tomaría el complementario de 2=0x55. A continuación se muestra una función simple de cálculo de LRC para referencia del usuario (programada con lenguaje C):

Static unsigned char

LRC(auchMsg,usDataLen)

unsigned char *auchMsg;

unsigned short usDataLen;

{

unsigned char uchLRC=0;

while(usDataLen--)

uchLRC+=*auchMsg++;

return(((unsigned char)(- ((char)uchLRC)));

}

7.3 Código de comando y datos de comunicación

7.3.1 Modo RTU

7.3.1.1 Código de comando: 03H

03H (corresponde en binario a 0000 0011), lectura de N palabras (N ≤ 16)

El código de comando 03H significa que si el dispositivo maestro lee datos del variador, la lectura de datos depende del "número de datos" del código de comando. El número máximo es 16 y la dirección del parámetro a leer debe ser continua. La longitud de cada dato es de 2 bytes (una palabra). El siguiente formato de comando está ilustrado en hexadecimal (un número con "H" significa hexadecimal) y un número hexadecimal ocupa un byte.

Este código de comando se usa para leer el estado de funcionamiento del variador.

Por ejemplo, leer contenido continuo de 2 datos de 0004H del variador con la dirección 01H (leer el contenido de la dirección de datos de 0004H y 0005H). La estructura de la trama es la siguiente:

Mensaje de comando maestro RTU (del maestro al variador)

INICIO	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	03H
Bit alto de la dirección de inicio	00H
Bit bajo de la dirección de inicio	04H
Bit alto del número de datos	00H
Bit bajo del número de datos	02H
CRC bit bajo	85H
CRC bit alto	CAH
FIN	T1-T2-T3-T4

T1-T2-T3-T4 entre INICIO y FIN es para proporcionar al menos el tiempo de 3,5 bytes como tiempo "libre" y distinguir dos mensajes para evitar tomarlos como un solo mensaje.

ADDR = 01H significa que el mensaje de comando se envía al variador con la dirección 01H y ADDR ocupa un byte

CMD = 03H significa que el mensaje de comando se envía para leer datos del variador y CMD ocupa un byte

"Dirección de inicio" significa leer datos de la dirección y ocupa 2 bytes, quedando el bit alto delante y el bajo detrás.

"Número de datos" significa el número de datos de lectura con la unidad de palabra. Si la "dirección de inicio" es 0004H y el "número de datos" es 0002H, se leerán los datos de 0004H y 0005H.

CRC ocupa 2 bytes, quedando el bit alto delante y el bit bajo detrás.

Mensaje de respuesta de esclavo **RTU** (del variador al maestro)

INICIO	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	03H
Número de byte	04H
Bit alto de datos de la dirección	13H

0004H	
Bit bajo de datos de la dirección 0004H	88H
Bit alto de datos de la dirección 0005H	00H
Bit bajo de datos de la dirección 0005H	00H
CRC CHK bit bajo	7EH
CRC CHK bit alto	9DH
FIN	T1-T2-T3-T4

El significado de la respuesta es:

ADDR = 01H significa que el mensaje de comando se envía al variador con la dirección 01H y ADDR ocupa un byte

CMD = 03H significa que el mensaje es recibido por el maestro desde el variador como respuesta al comando de lectura y que CMD ocupa un byte

"Número de byte" significa el número de bytes existentes hasta el byte CRC (excluyendo este). 04 significa que hay 4 bytes de datos desde el "número de byte" hasta el "CRC CHK bit bajo", que son "bit alto de dirección digital 0004H", "bit bajo de dirección digital 0004H", "bit alto de dirección digital 0005H" y "bit bajo de dirección digital 0005H".

Hay 2 bytes almacenados en un dato, quedando el bit alto delante y el bit bajo detrás dentro del mensaje. El dato de la dirección de datos 0004H es 1388H, y el dato de la dirección de datos 0005H es 0000H.

CRC ocupa 2 bytes, estando el bit alto delante y el bit bajo detrás.

7.3.1.2 Código de comando: 06H

06H (corresponde en binario a 0000 0110), escribir una palabra

El comando significa que el maestro escribe datos en el variador y un comando puede escribir solo un dato. Se usa para cambiar el parámetro y el modo de trabajo del variador.

Por ejemplo, escribir 5000 (1388H) en 0004H del VFD con la dirección 02H. La estructura de la trama es la siguiente:

Mensaje de comando maestro RTU (del maestro al variador)

INICIO	T1-T2-T3-T4
ADDR	02H
CMD	06H
Bit alto de la dirección de datos de escritura	00H
Bit bajo de la dirección de datos de	04H

escritura	
Bit alto de contenido de datos	13H
Bit bajo de contenido de datos	88H
CRC CHK bit bajo	C5H
CRC CHK bit alto	6EH
FIN	T1-T2-T3-T4

Mensaje de respuesta de esclavo RTU (del variador al maestro)

INICIO	T1-T2-T3-T4
ADDR	02H
CMD	06H
Bit alto de la dirección de datos de escritura	00H
Bit bajo de la dirección de datos de escritura	04H
Bit alto de contenido de datos	13H
Bit bajo de contenido de datos	88H
CRC CHK bit bajo	C5H
CRC CHK bit alto	6EH
FIN	T1-T2-T3-T4

Nota: Las secciones 7.2 y 7.3 describen principalmente los formatos de comando.

7.3.1.3 Código de comando 08H, diagnóstico

Significado de los códigos de subfunción

Código de subfunción	Descripción
0000	Volver a consultar los datos de información

Por ejemplo: La cadena de información de consulta es la misma que la cadena de información de respuesta cuando se lleva a cabo la detección de bucle de la dirección 01H del variador.

El comando de solicitud de RTU es:

INICIO	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	08H
Bit alto del código de subfunción	00H

Bit bajo del código de subfunción	00H
Bit alto de contenido de datos	12H
Bit bajo de contenido de datos	ABH
CRC CHK bit bajo	ADH
CRC CHK bit alto	14H
FIN	T1-T2-T3-T4

El comando de respuesta de RTU es:

INICIO	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	08H
Bit alto del código de subfunción	00H
Bit bajo del código de subfunción	00H
Bit alto de contenido de datos	12H
Bit bajo de contenido de datos	ABH
CRC CHK bit bajo	ADH
CRC CHK bit alto	14H
FIN	T1-T2-T3-T4

7.3.1.4 Código de comando 10H, escritura continua

El código de comando 10H significa que si el dispositivo maestro escribe datos en el variador, la lectura de datos depende del "número de datos" del código de comando. El número máximo de lectura continua es 16.

Por ejemplo, escribir 5000 (1388H) en 0004H del VFD, cuya dirección de esclavo es 02H y 50 (0032H) en 0005H. La estructura de la trama es la siguiente:

El comando de solicitud de RTU es:

INICIO	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3,5 bytes)
ADDR	02H
CMD	10H
Bit alto de los datos de escritura	00H
Bit bajo de los datos de escritura	04H
Bit alto del número de datos	00H
Bit bajo del número de datos	02H
Número de byte	04H
Bit alto del dato 0004H	13H
Bit bajo del dato 0004H	88H
Bit alto del dato 0005H	00H
Bit bajo del dato 0005H	32H
Bit bajo de CRC	C5H

Bit alto de CRC	6EH
FIN	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3,5 bytes)

El comando de respuesta de RTU es:

INICIO	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3,5 bytes)
ADDR	02H
CMD	10H
Bit alto de los datos de escritura	00H
Bit bajo de los datos de escritura	04H
Bit alto del número de datos	00H
Bit bajo del número de datos	02H
Bit bajo de CRC	C5H
Bit alto de CRC	6EH
FIN	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3,5 bytes)

7.3.2 Modo ASCII

7.3.2.1 Código de comando 03H (0000 0011), lectura de N palabras ($N \leq 16$)

Por ejemplo: Leer dos palabras seguidas de un variador con dirección de esclavo 01H y dirección de inicio del almacenamiento interno 0004. La estructura de esta trama se muestra a continuación:

Mensaje de comando ASCII del maestro (comando enviado al variador desde el maestro)		Mensaje de respuesta ASCII del esclavo (mensaje enviado del variador al maestro)	
INICIO	':'	INICIO	':'
ADDR	'0'	ADDR	'0'
	'1'		'1'
CMD	'0'	CMD	'0'
	'3'		'3'
Bit alto de la dirección de inicio	'0'	Número de byte	'0'
	'0'		'4'
Bit bajo de la dirección de inicio	'0'	Bit alto de la dirección de datos 0004H	'1'
	'4'		'3'
Bit alto del número de datos	'0'	Bit bajo de la dirección de datos 0004H	'8'
	'0'		'8'
Bit bajo del número de datos	'0'	Bit alto de la dirección de datos 0005H	'0'
	'2'		'0'
LRC CHK alto	'F'	Bit bajo de la dirección de datos 0005H	'0'
LRC CHK bajo	'6'		'0'
FIN alto	CR	LRC CHK alto	'5'
FIN bajo	LF	LRC CHK bajo	'D'
		FIN alto	CR

Mensaje de comando ASCII del maestro (comando enviado al variador desde el maestro)		Mensaje de respuesta ASCII del esclavo (mensaje enviado del variador al maestro)	
		FIN bajo	LF

7.3.2.2 Código de comando 06H (0000 0110), escribir una palabra

Por ejemplo: Escribir 5000 (1388H) en la dirección 0004H del variador cuya dirección de esclavo es 02H.

A continuación se muestra la estructura de esta trama:

Mensaje de comando ASCII del maestro (comando enviado por el maestro al variador)		Mensaje de respuesta ASCII del esclavo (mensaje enviado por el variador al maestro)	
INICIO	'.'	INICIO	'.'
ADDR	'0'	ADDR	'0'
	'2'		'2'
CMD	'0'	CMD	'0'
	'6'		'6'
Bit alto de los datos de escritura	'0'	Bit alto de los datos de escritura	'0'
	'0'		'0'
Bit bajo de los datos de escritura	'0'	Bit bajo de los datos de escritura	'0'
	'4'		'4'
Bit alto de contenido de datos	'1'	Bit alto de contenido de datos	'1'
	'3'		'3'
Bit bajo de contenido de datos	'8'	Bit bajo de contenido de datos	'8'
	'8'		'8'
LRC CHK alto	'5'	LRC CHK alto	'5'
LRC CHK bajo	'9'	LRC CHK bajo	'9'
FIN alto	CR	FIN alto	CR
FIN bajo	LF	FIN bajo	LF

7.3.2.3 Código de comando 08H (0000 1000), diagnóstico

Significado del código de subfunción:

Código de subfunción	Descripción
0000	Devolver datos del mensaje de consulta

Por ejemplo: al realizar la detección de circuito en la dirección 01H del variador, el contenido de la cadena de palabras del mensaje de consulta es el mismo que el de la cadena de palabras del mensaje de respuesta.

Su formato es el siguiente:

Mensaje de comando ASCII del maestro (comando enviado por el maestro al variador)		Mensaje de respuesta ASCII del esclavo (mensaje enviado por el variador al maestro)	
INICIO	'.'	INICIO	'.'

Mensaje de comando ASCII del maestro (comando enviado por el maestro al variador)		Mensaje de respuesta ASCII del esclavo (mensaje enviado por el variador al maestro)	
ADDR	'0'	ADDR	'0'
	'1'		'1'
CMD	'0'	CMD	'0'
	'8'		'8'
Bit alto de la dirección de datos de escritura	'0'	Bit alto de la dirección de datos de escritura	'0'
	'0'		'0'
Bit bajo de la dirección de datos de escritura	'0'	Bit bajo de la dirección de datos de escritura	'0'
	'0'		'0'
Bit alto de contenido de datos	'1'	Bit alto de contenido de datos	'1'
	'2'		'2'
Bit bajo de contenido de datos	'A'	Bit bajo de contenido de datos	'A'
	'B'		'B'
LRC CHK alto	'3'	LRC CHK alto	'3'
LRC CHK bajo	'A'	LRC CHK bajo	'A'
FIN alto	CR	FIN alto	CR
FIN bajo	LF	FIN bajo	LF

7.3.2.4 Código de comando 10H, escritura continua

El código de comando 10H significa que el maestro escribe datos en el variador. El número de datos que se escriben está determinado por el comando "número de datos". El número máximo de palabras en escritura continua es 16.

Por ejemplo: Escribir 5000 (1388H) en 0004H del variador cuya dirección de esclavo es 02H. Escribir 50 (0032H) en 0005H del variador cuya dirección de esclavo es 02H. A continuación se muestra la estructura de esta trama:

Mensaje de comando ASCII del maestro (comando enviado por el maestro al variador)		Mensaje de respuesta ASCII del esclavo (mensaje enviado por el variador al maestro)	
INICIO	':'	INICIO	':'
ADDR	'0'	ADDR	'0'
	'2'		'2'
CMD	'1'	CMD	'1'
	'0'		'0'
Bit alto de la dirección de inicio	'0'	Bit alto de la dirección de inicio	'0'
	'0'		'0'
Bit bajo de la dirección de inicio	'0'	Bit bajo de la dirección de inicio	'0'
	'4'		'4'
Bit alto del número de datos	'0'	Bit alto del número de datos	'0'
	'0'		'0'
Bit bajo del número de	'0'	Bit bajo del número de	'0'

Mensaje de comando ASCII del maestro (comando enviado por el maestro al variador)		Mensaje de respuesta ASCII del esclavo (mensaje enviado por el variador al maestro)	
datos	'2'	datos	'2'
Número de byte	'0'	LRC CHK alto	'E'
	'4'	LRC CHK bajo	'8'
Bit alto de contenido de datos de 0004H	'1'	FIN alto	CR
	'3'	FIN bajo	LF
Bit bajo de contenido de datos de 0004H	'8'		
	'8'		
Bit alto de contenido de datos de 0005H	'0'		
	'0'		
Bit bajo de contenido de datos de 0005H	'3'		
	'2'		
LRC CHK alto	'1'		
LRC CHK bajo	'7'		
FIN alto	CR		
FIN bajo	LF		

7.4 Definición de la dirección de datos

La definición de la dirección de los datos de comunicación de este apartado sirve para controlar el funcionamiento del variador y obtener la información de estado y los parámetros de función correspondientes del variador.

7.4.1 Reglas de formato de la dirección de los códigos de función

La dirección de los parámetros ocupa 2 bytes, con el byte más significativo (MSB) delante y el menos significativo (LSB) detrás. Los rangos del MSB y LSB son: MSB—00–ffH; LSB—00–ffH. El MSB es el número de grupo antes del punto separador del código de función y el LSB es el número después del punto separador, pero tanto el MSB como el LSB deben convertirse a hexadecimal. Por ejemplo, si tomamos P05.05, el número de grupo antes del punto separador del código de función es 05, luego el MSB del parámetro es 05. Del mismo modo, el número después del punto separador es 05, luego el LSB el parámetro es 05. Por lo tanto la dirección del código de función es 0505H y la dirección de parámetro de P10.01 es 0A01H.

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P10.00	Modo PLC simple	0: Detención después de realizar un ciclo. 1: Funcionar de forma continua con el valor final después de realizar un ciclo. 2: Funcionamiento cíclico.	0	○
P10.01	Selección de memoria del PLC simple	0: Sin memorización tras el apagado 1: Memorización tras el apagado	0	○

Nota: El grupo P29 es el grupo de parámetros de fábrica que no se puede leer o cambiar. Algunos parámetros no

se pueden cambiar cuando el variador está en estado de funcionamiento y algunos de los parámetros no se pueden cambiar en ningún estado. Al modificar los parámetros del código de función se debe prestar atención al rango de ajuste, a la unidad y a las instrucciones correspondientes.

Además, es posible que se almacenen datos en la memoria EEPROM de forma innecesaria, lo que puede acortar el tiempo de uso de la misma. Para algunos usuarios no es necesario que se almacenen ciertas funciones en el modo comunicación. Las necesidades pueden cubrirse cambiando el valor en la RAM. Cambiar el bit alto del código de función de 0 a 1 también puede servir. Por ejemplo, el código de función P00.07 no se almacena en la EEPROM. Solo se puede ajustar la dirección a 8007H cambiando el valor en la RAM. Esta dirección solo se puede utilizar para escribir en la RAM, no para leer. Si se utiliza para leer, es una dirección no válida.

7.4.2 Descripción de otras direcciones de función en Modbus

El dispositivo maestro puede operar sobre los parámetros del variador, así como controlarlo. Por ejemplo, ponerlo en marcha, detenerlo y supervisar su estado de funcionamiento.

A continuación se muestra la tabla de parámetros de otras funciones.

Instrucción de función	Definición de dirección	Significado de los datos	Atributo R/W
Comando de control de comunicación	2000H	0001H: Funcionamiento hacia adelante	R/W
		0002H: Funcionamiento hacia atrás	
		0003H: Desplazamiento lento hacia adelante	
		0004H: Desplazamiento lento hacia atrás	
		0005H: Parada	
		0006H: Parada por inercia	
		0007H: Restauración de fallos	
		0008H: Desplazamiento lento hasta parada	
Dirección del valor de ajuste de la comunicación	2001H	Frecuencia de ajuste de la comunicación (0–Fmax (unidad: 0,01Hz))	R/W
	2002H	Referencia PID, rango (0–1000, 1000 corresponde a 100,0%)	R/W
	2003H	Retroalimentación PID, rango (0–1000, 1000 corresponde a 100,0%)	R/W
	2004H	Valor de ajuste de par (-3000-3000, 1000 corresponde al 100,0% de la corriente nominal del motor)	R/W
	2005H	Ajuste del límite superior de frecuencia durante la rotación hacia adelante (0–Fmax (unidad: 0,01Hz))	R/W
	2006H	Ajuste del límite superior de frecuencia durante la rotación hacia atrás (0–Fmax (unidad: 0,01Hz))	R/W
	2007H	Límite superior del par de electromovimiento (0–3000, 1000 corresponde al 100,0% de la corriente nominal del motor)	R/W

Instrucción de función	Definición de dirección	Significado de los datos	Atributo R/W
	2008H	Límite superior del par de frenado (0–3000, 1000 corresponde al 100,0% de la corriente nominal del motor)	R/W
	2009H	Palabra de control especial Bit0–1: =00: motor 1 =01: motor 2 =10: motor 3 =11: motor 4 Bit2: =1: Prohibición del control de par =0: Prohibición del control de par deshabilitada Bit3: =1: Borrado del consumo de energía =0: Consumo de energía no borrado Bit4: =1 Preexcitación =0: Prohibición de la preexcitación Bit5: =1 Frenado DC =0: Prohibición de frenado DC	R/W
	200AH	Comando de terminal de entrada virtual, rango: 0x000–0x1FF	R/W
	200BH	Comando de terminal de salida virtual, rango: 0x00–0x0F	R/W
	200CH	Valor de ajuste de tensión (especial para separación V/F) (0–1000, 1000 corresponde al 100,0% de la tensión nominal del motor)	R/W
	200DH	Ajuste de salida AO 1 (-1000–1000, 1000 corresponde al 100,0%)	R/W
	200EH	Ajuste de salida AO 2 (-1000–1000, 1000 corresponde al 100,0%)	R/W
SW 1 del variador	2100H	0001H: Funcionamiento hacia adelante 0002H: Funcionamiento hacia adelante 0003H: Parada 0004H: Fallo 0005H: Estado POFF 0006H: Estado de preexcitación	R
SW 1 del variador	2101H	Bit0: =0: tensión de bus no establecida =1: tensión de bus establecida Bi1-2: =00: motor 1 =01: motor 2 =10: motor 3 =11: motor 4 Bit3: =0: motor asíncrono =1: motor síncrono Bit4: =0: prealarma sin sobrecarga	R

Instrucción de función	Definición de dirección	Significado de los datos	Atributo R/W
		=1: prealarma de sobrecarga Bit5– Bit6 : =00: control mediante teclado =01: control mediante terminal =10: control mediante comunicación	
Código de fallo del variador	2102H	Ver las instrucciones del tipo de fallo	R
Código de identificación del variador	2103H	VDC-EU-----0x0180	R
Frecuencia de funcionamiento	3000H	0-Fmax, unidad: 0,01 Hz	Compatible con las direcciones de comunicación de la serie VDC.
Frecuencia de ajuste	3001H	0-Fmax, unidad: 0,01 Hz	
Tensión del bus	3002H	0,0–2000,0V, unidad: 0,1V	
Tensión de salida	3003H	0–1200V, unidad: 1V	
Corriente de salida	3004H	0,0–3000,0A, unidad: 0,1A	
Velocidad de funcionamiento	3005H	0–65535, unidad: 1RPM	
Potencia de salida	3006H	-300,0–300,0%, unidad: 0,1 %	
Par de salida	3007H	-250,0–250,0%, unidad: 0,1 %	
Ajuste PID	3008H	-100,0–100,0%, unidad: 0,1 %	
Retroalimentación PID	3009H	-100,0–100,0%, unidad: 0,1 %	
Estado de entrada	300AH	000–1FF	
Estado de entrada	300BH	000–1FF	
AI 1	300CH	0,00–10,00V, unidad: 0,01V	
AI 2	300DH	0,00–10,00V, unidad: 0,01V	
AI 3	300EH	-10,00–10,00V, unidad: 0,01V	
AI 4	300FH	Reservado	
Lectura de entrada de impulsos 1 de alta velocidad	3010H	0,00–50,00kHz, unidad: 0,01 Hz	
Lectura de entrada de impulsos 2 de alta velocidad	3011H	Reservado	
Lectura del número de paso actual de la velocidad multipaso	3012H	0–15	

Instrucción de función	Definición de dirección	Significado de los datos		Atributo R/W
Longitud externa	3013H	0-65535		R
Valor de recuento externo	3014H	0-65535		R
Ajuste de par	3015H	-300,0-300,0%, unidad: 0,1 %		R
Código VFD	3016H			R
Código de fallo	5000H			R

R/W significa que la función tiene características de lectura y escritura. Por ejemplo, el “comando de control de comunicación” tiene características de escritura y controla el variador con el comando de escritura (06H). La característica R solo puede leer y no escribir, y la característica W solo puede escribir y no leer.

Nota: al operar el variador con la tabla anterior, es necesario habilitar algunos parámetros. Por ejemplo, para dar orden de marcha y de parada, es necesario ajustar P00.01 a “Canal de comando de funcionamiento mediante comunicación”.

Reglas de codificación de los dispositivos (corresponde al código de identificación 2103H del variador).

MSB del código	Significado	LSB del código	Significado
01	VDC	06	Variador de frecuencia VDC-EU Vector

Nota: El código se compone de 16 bits, de los cuales 8 bits son altos y 8 bits son bajos. Los 8 bits altos indican la serie del tipo de motor y los 8 bits bajos indican los tipos de motor derivados de la serie. Por ejemplo, 0110H significa variadores VDC-EU vector.

7.4.3 Escala del bus de campo

Los datos de comunicación se expresan en hexadecimal en la aplicación real y en esta forma de codificación no hay punto separador. Por ejemplo, 50,12Hz no se puede expresar en hexadecimal, por ello, puede ser multiplicado por 100 y convertido a 5012, siendo así el valor hexadecimal el 1394H. De esta manera, sí se puede expresar el valor 50,12.

Así pues, un valor no entero puede ser multiplicado por un múltiplo para obtener un valor entero, y a este entero se le puede llamar “valor de ratio del bus de campo”.

Los valores de ratio del bus de campo hacen referencia al punto separador del rango de ajuste o del valor por defecto de la lista de parámetros de función. Si hay cifras detrás del punto separador (n=1), entonces el valor de ratio del bus de campo m es 10ⁿ.

Tomemos la tabla como ejemplo:

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P01.20	Retardo para activación desde suspensión	0,0-3600,0s (válido cuando P01.19 es 2)	0,0 s	○
P01.21	Reinicio tras el apagado	0: Deshabilitar	0	○

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
		1: Habilitar		

Si hay una cifra detrás del punto separador en el rango de ajuste o en el valor por defecto, entonces el valor de ratio del bus de campo es 10. Si el dato recibido por el equipo supervisor es 50, entonces el "tiempo de retardo para activación desde suspensión" es 5,0 ($5,0=50\div 10$).

Si se utiliza la comunicación Modbus para controlar el tiempo de retardo para activación desde suspensión como 5,0s. En primer lugar, 5,0 se puede ampliar 10 veces hasta el número entero 50 (32H) y luego se puede enviar este dato.

<u>01</u>	<u>06</u>	<u>01 14</u>	<u>00 32</u>	<u>49 E7</u>
Dirección del variador	Comando de escritura	Dirección de parámetros	Número de datos	Comprobación CRC

Después de que el variador reciba el comando, éste cambiará el valor de 50 a 5 de acuerdo con el valor de ratio del bus de campo y luego establecerá el tiempo de retardo para activación desde suspensión como 5s.

Otro ejemplo. Después de que el equipo supervisor envía un comando de lectura del parámetro de tiempo de retardo para activación desde suspensión, el mensaje de respuesta del variador es el siguiente:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>02</u>	<u>00 32</u>	<u>39 91</u>
Dirección del variador	Comando de lectura	Datos de 2 bytes	Datos de parámetros	Comprobación CRC

Dado que el dato del parámetro es 0032H (50), y 50 dividido por 10 es 5, entonces el tiempo de retardo para activación desde suspensión es 5s.

7.4.4 Respuesta de mensaje de error

Pueden producirse errores de funcionamiento en el control mediante comunicación. Por ejemplo, algunos parámetros pueden ser de solo lectura, pero se transmite un comando de escritura. En este caso, el variador devuelve una respuesta de mensaje de error. Las respuestas de mensajes de error se envían desde el variador al maestro. La siguiente tabla describe los códigos y las definiciones de las respuestas de mensajes de error.

Código	Nombre	Significado
01H	Comando no válido	El código de comando recibido por el ordenador supervisor no puede ser ejecutado. Las posibles causas son las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> El código de función solo es aplicable en dispositivos nuevos y no está implementado en este dispositivo. El esclavo se encuentra en estado de fallo a la hora de procesar esta petición.
02H	Dirección de datos no válida.	En el caso del variador, la dirección de datos de la solicitud del ordenador supervisor no está permitida. En concreto, la combinación de la dirección del registro y el número de bytes a transmitir no es válida.
03H	Valor de los datos no válido	El dominio de datos recibido contiene un valor no permitido. El valor indica el error de la estructura restante de la solicitud combinada.

Código	Nombre	Significado
		Nota: No significa que el elemento de datos enviado para su almacenamiento en el registro incluya un valor inesperado por el programa.
04H	Fallo de operación	El parámetro se ajusta a un valor no válido en la operación de escritura. Por ejemplo, un terminal de entrada de función no puede ajustarse de forma repetida.
05H	Error de contraseña	La contraseña introducida en la dirección de verificación de contraseña es diferente de la establecida en P07.00.
06H	Error de trama de datos	La longitud de la trama de datos transmitida por el ordenador supervisor es incorrecta, o en el formato RTU, el valor del bit de comprobación CRC es inconsistente con el valor CRC calculado por el ordenador esclavo.
07H	Parámetro de solo lectura	El parámetro a modificar en la operación de escritura del ordenador supervisor es un parámetro de solo lectura.
08H	El parámetro no se puede modificar en funcionamiento	El parámetro a modificar en la operación de escritura del ordenador supervisor no puede ser modificado durante el funcionamiento del Variador.
09H	Protección por contraseña	Se establece una contraseña de usuario, y el ordenador supervisor no proporciona la contraseña necesaria para desbloquear el sistema al realizar una operación de lectura o escritura. Se reporta el error "sistema bloqueado".

El esclavo utiliza campos de códigos de función y las direcciones de fallo para indicar que se trata de una respuesta normal o que ocurre algún error (denominada respuesta de objeción). Para las respuestas normales, el esclavo muestra los códigos de función correspondientes, la dirección digital o los códigos de subfunción como respuesta. Para las respuestas de objeción, el esclavo devuelve un código que equivale al código normal, pero el primer byte es un "1" lógico.

Por ejemplo: cuando el maestro envía un mensaje al esclavo, requiriendo que lea un grupo de datos de dirección de los códigos de función del variador, se tendrán los siguientes códigos de función:

0 0 0 0 0 1 1 (Hex 03H)

Para las respuestas normales, el esclavo responde los mismos códigos, mientras que para las respuestas de objeción, devolverá:

1 0 0 0 0 1 1 (Hex 83H)

Además de la modificación de los códigos de función por el fallo de objeción, el esclavo responderá un byte de código anormal que define el motivo del error.

Cuando el maestro reciba la respuesta de la objeción, en un procesamiento típico, volverá a enviar el mensaje o modificará la orden correspondiente.

Por ejemplo, configure el "canal de comandos de funcionamiento" del variador (P00.01, la dirección del parámetro es 0001H) con la dirección de 01H a 03. El comando es el siguiente:

<u>01</u>	<u>06</u>	<u>00 01</u>	<u>00 03</u>	<u>98 0B</u>
Dirección del variador	Comando de escritura	Dirección de parámetros	Datos de parámetros	Comprobación CRC

Pero el rango de ajuste del "canal de comandos de funcionamiento" es 0–2. Si se ajusta a 3, porque el número está por encima del rango, el variador devolverá un mensaje de respuesta de fallo como el que se muestra a continuación:

<u>01</u>	<u>86</u>	<u>04</u>	<u>43 A3</u>
Dirección del variador	Código de respuesta anormal	Código de fallo	Comprobación CRC

El código de respuesta anormal 86H significa la respuesta anormal al comando de escritura 06H; el código de fallo es 04H. En la tabla anterior, se nombra como "operación fallida" y su significado es que el ajuste del parámetro de escritura no es válido. Por ejemplo, el terminal de entrada de función no puede ajustarse de forma repetida.

7.5 Ejemplo de operación de lectura/escritura

Consulte el apartado 7.3 para conocer el formato de comando.

7.5.1 Ejemplo de comando de lectura 03H

Ejemplo 1: Leer la palabra de estado 1 del variador con la dirección de 01H (consultar la tabla de parámetros de otras funciones). De acuerdo con la tabla de parámetros, la dirección de parámetro de la palabra de estado 1 del variador es 2100H.

Modo RTU:

El comando enviado al variador es:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>21 00</u>	<u>00 01</u>	<u>8E 36</u>
Dirección del variador	Comando de lectura	Dirección de parámetros	Número de datos	Comprobación CRC

Si la operación tiene éxito, el mensaje de respuesta es el siguiente:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>02</u>	<u>00 03</u>	<u>F8 45</u>
Dirección del variador	Comando de lectura	Dirección de datos	Contenido de datos	Comprobación CRC

Modo ASCII:

El comando enviado al variador es:

 : 01 03 21 00 00 01 DA CR LF
START Dirección del variador Comando de lectura Dirección de parámetros Número de datos Comprobación JRC END

Si la operación tiene éxito, el mensaje de respuesta es el siguiente:

 : 01 03 02 00 03 F7 CR LF
START Dirección del variador Comando de lectura Número de byte Contenido de datos Comprobación LRC END

El contenido de los datos es 0003H. Según la tabla de parámetros de otras funciones, el variador se detiene.

7.5.2 Ejemplo de comando de escritura 06H

Ejemplo 1: Hacer que el variador con la dirección 03H funcione hacia adelante. De acuerdo con la tabla de parámetros de otras funciones, la dirección del "comando de control de comunicación" es 2000H y el funcionamiento hacia adelante es 0001. Véase la tabla siguiente.

Instrucción de función	Definición de dirección	Significado de los datos	Característica R/W
Comando de control de comunicación	2000H	0001H: Funcionamiento hacia adelante	R/W
		0002H: Funcionamiento hacia atrás	
		0003H: Desplazamiento lento hacia adelante	
		0004H: Desplazamiento lento hacia atrás	
		0005H: Parada	
		0006H: Parada por inercia (parada de emergencia)	
		0007H: Restauración de fallos	
		0008H: Desplazamiento lento hasta parada	

Modo RTU:

El comando enviado por el maestro es:

03 06 20 00 00 01 42 28
Dirección del variador Comando de escritura Dirección de parámetros Funcionamiento hacia adelante Comprobación CRC

Si la operación tiene éxito, la respuesta puede ser la siguiente (la misma del comando enviado por el maestro):

03 06 20 00 00 01 42 28
Dirección del variador Comando de escritura Dirección de parámetros Funcionamiento hacia adelante Comprobación CRC

Modo ASCII:

El comando enviado al variador es:

01 06 20 00 00 01 D6 CR LF
 :
 START Dirección del variador Comando de escritura Dirección de parámetros Número de datos Comprobación LRC END

Si la operación tiene éxito, el mensaje de respuesta es el siguiente:

01 06 20 00 00 01 D6 CR LF
 :
 START Dirección del variador Comando de escritura Dirección de parámetros Número de datos Comprobación LRC END

Ejemplo 2: ajustar la frecuencia máxima de salida del variador con la dirección 03H al valor 100Hz.

Código de función	Nombre	Descripción	Por defecto	Modificar
P00.03	Frecuencia máx. de salida	Se usa para establecer la frecuencia de salida máxima del variador. Es la base de la configuración de la frecuencia y de la aceleración/deceleración. Rango de ajuste: P00.04–400,00Hz	50,00 Hz	⊙

Ver las cifras detrás del punto separador. El valor de ratio del bus de campo de la frecuencia de salida máxima (P00.03) es 100. 100Hz multiplicado por 100 es 10000 y el valor hexadecimal correspondiente es 2710H.

Modo RTU:

El comando enviado por el maestro es:

03 06 00 03 27 10 62 14
 Dirección del variador Comando de escritura Dirección de parámetros Datos de parámetros Comprobación CRC

Si la operación tiene éxito, la respuesta puede ser la siguiente (la misma del comando enviado por el maestro):

03 06 00 03 27 10 62 14
 Dirección del variador Comando de escritura Dirección de parámetros Datos de parámetros Comprobación CRC

Modo ASCII:

El comando enviado al variador es:

: 03 06 00 03 27 10 BD CR LF
 START Dirección del variador Comando de escritura Dirección de parámetros Datos de parámetros Comprobación LRC END

Si la operación tiene éxito, el mensaje de respuesta es el siguiente:

: 03 06 00 03 27 10 BD CR LF
 START Dirección del variador Comando de escritura Dirección de parámetros Datos de parámetros Comprobación LRC END

7.5.3 Ejemplo de comando de escritura continua 10H

Ejemplo 1: hacer que el variador cuya dirección es 01H funcione hacia adelante a 10Hz. Consulte la descripción de 2000H y 0001 en la tabla de parámetros de otras funciones. La dirección de "frecuencia de ajuste de comunicación" es 2001H, y 10Hz corresponde a 03E8H. Véase la tabla siguiente.

Instrucción de función	Definición de dirección	Significado de los datos	Atributo R/W
Comando de control de comunicación	2000H	0001H: Funcionamiento hacia adelante	R/W
		0002H: Funcionamiento hacia atrás	
		0003H: Desplazamiento lento hacia adelante	
		0004H: Desplazamiento lento hacia atrás	
		0005H: Parada	
		0006H: Parada por inercia (parada de emergencia)	
		0007H: Restauración de fallos	
		0008H: Desplazamiento lento hasta parada	
La dirección del valor de ajuste de comunicación	2001H	Frecuencia de ajuste de comunicación (0–Fmax (unidad: 0,01Hz))	R/W
	2002H	Referencia PID, rango (0–1000, 1000 corresponde a 100,0%)	

Modo RTU:

El comando enviado al variador es:

01 10 20 00 00 02 04 00 01 03 E8 3B 10
 Dirección del variador Comando de escritura continua Dirección de parámetros Número de datos Número de bits Funcionamiento hacia adelante 10 Hz Comprobación CRC

Si la operación tiene éxito, el mensaje de respuesta es el siguiente:

01 10 20 00 00 02 4A 08
 Dirección del Comando de Dirección de Número Comprobación
 variador escritura continua parámetros de datos CRC

Modo ASCII:

El comando enviado al variador es:

: 01 10 20 00 00 02 04 00 01 03 E8 BD CR LF
 START Dirección del Comando de Dirección de Número Número "Parámetro" 10Hz Comprobación END
 variador escritura continua parámetros de datos de byte "ajuste" LRC

Si la operación tiene éxito, el mensaje de respuesta es el siguiente:

: 01 10 20 00 00 02 CD CR LF
 START Dirección del Comando de Dirección de Número Comprobación
 variador escritura continua parámetros de datos LRC END

Ejemplo 2: ajustar el tiempo ACC de 01h del variador como 10s y el tiempo DEC como 20s

P00.11	Tiempo ACC 1	Rango de ajuste de P00.11 y P00.12:	Depende del modelo	○
P00.12	Tiempo DEC 1	0,0–3600,0s	Depende del modelo	○

La dirección correspondiente de P00.11 es 000B, el tiempo ACC de 10s corresponde a 0064H, y el tiempo DEC de 20s corresponde a 00C8H.

Modo RTU:

El comando enviado al variador es:

01 10 00 0B 00 02 04 00 64 00 C8 F2 55
 Dirección del Comando de Dirección de Número Número 10s 20s Comprobación
 variador escritura continua parámetros de datos de byte CRC

Si la operación tiene éxito, el mensaje de respuesta es el siguiente:

01 10 00 0B 00 02 30 0A
 Dirección del Comando de Dirección de Número Comprobación
 variador escritura continua parámetros de datos CRC

Modo ASCII:

El comando enviado al variador es:

: 01 10 00 0B 00 02 04 00 64 00 C8 B2 CR LF
 START Dirección del Comando de Dirección de Número Número Comprobación END
 variador escritura continua parámetros de datos de byte de datos LRC

Si la operación tiene éxito, el mensaje de respuesta es el siguiente:

:	<u>01</u>	<u>10</u>	<u>00 0B</u>	<u>00 02</u>	<u>E2</u>	<u>CR LF</u>
START	<small>Dirección del variador</small>	<small>Comando de escritura continua</small>	<small>Dirección de parámetros</small>	<small>Número de datos</small>	<small>Comprobación LRC</small>	END

Nota: El espacio en blanco en el comando anterior es solo a modo de ilustración. El espacio en blanco no puede añadirse en la aplicación real, a menos que el supervisor pueda eliminar el espacio en blanco por sí mismo.

7.6 Fallos de comunicación comunes

Los fallos de comunicación más comunes son los siguientes:

- ❖ No se devuelve ninguna respuesta.
- ❖ El variador devuelve una respuesta de excepción.

Las posibles causas de la falta de respuesta son las siguientes:

- ❖ El puerto serie está mal configurado. Por ejemplo, el variador utiliza el puerto serie COM1, pero se selecciona COM2 para la comunicación.
- ❖ Los ajustes de la velocidad de transmisión, los bits de datos, los bits de parada y los bits de comprobación no coinciden con los configurados en el variador.
- ❖ El polo positivo (+) y el polo negativo (-) del bus RS485 se conectan de forma inversa.
- ❖ La caperuza del cable RS485 de la placa de terminales del variador no está conectada. Esta caperuza se encuentra en la parte posterior del bloque de terminales.

Apéndice A Datos técnicos

A.1 Clasificaciones

A.1.1 Capacidad

El dimensionamiento del variador se basa en la corriente y la potencia nominal del motor. Para alcanzar la potencia nominal del motor indicada en la tabla, la corriente nominal del variador debe ser superior o igual a la corriente nominal del motor. Además, la potencia nominal del variador debe ser superior o igual a la potencia nominal del motor. Las potencias son las mismas independientemente de la tensión de alimentación, dentro de un rango de tensión.

Nota:

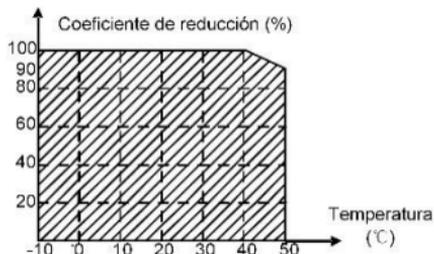
- ✧ La potencia máxima admisible en el eje del motor está limitada a 1,5 veces la potencia nominal del motor. Si se supera este límite, el variador restringe automáticamente el par y la corriente del motor. Esta función protege el eje de entrada frente a sobrecargas de manera eficaz.
- ✧ La capacidad nominal es la capacidad a una temperatura ambiente de 40°C.
- ✧ Debe comprobar y asegurarse de que la potencia que fluye a través de la conexión común DC en el sistema común DC no supera la potencia nominal del motor.

A.1.2 Reducción de potencia

La capacidad de carga disminuye si la temperatura ambiente del lugar de la instalación supera los 40°C, la altitud supera los 1000 metros o la frecuencia de conmutación cambia de 4 kHz a 8, 12 ó 15 kHz.

A.1.2.1 Reducción de potencia debido a la temperatura

Cuando la temperatura oscila entre +40°C y +50°C, la corriente nominal de salida se reduce en un 1% por cada 1°C de aumento. Para conocer la reducción de potencia real, consulte la siguiente gráfica.



A.1.2.2 Reducción de potencia debido a la Altitud

Cuando la altitud del lugar donde está instalado el variador es inferior a 1000 m, el variador puede funcionar a la potencia nominal. Cuando la altitud supere los 1000 m, reduzca la potencia en un 1% por cada aumento de 100 m. Cuando la altitud supere los 3000 metros, consulte con el distribuidor o la oficina local de VMC para obtener más detalles.

A.2 CE

A.2.1 Marcado CE

La marca CE va colocada en el variador para verificar que la unidad cumple con las disposiciones de las directivas europeas de baja tensión (2014/35/UE) y de compatibilidad electromagnética (2014/30/UE).

A.2.2 Cumplimiento de la Directiva Europea de compatibilidad electromagnética (CEM)

La Directiva CEM define los requisitos de inmunidad y emisiones de los equipos eléctricos utilizados en la Unión Europea. La norma de producto CEM (EN 61800-3) incluye los requisitos establecidos para los accionamientos. Véase el apartado A.3 "Normativa CEM".

A.3 Normativa CEM (compatibilidad electromagnética)

La norma de producto CEM (EN 61800-3) describe los requisitos CEM del variador.

Primer entorno: entorno doméstico (incluye establecimientos conectados a una red de baja tensión que alimenta a edificios empleados con fines domésticos).

Segundo entorno: incluye establecimientos conectados a una red que no alimenta instalaciones domésticas directamente.

Cuatro categorías de variadores:

Variador de categoría C1: Variador con una tensión nominal inferior a 1000 V y utilizado en el primer entorno.

Variador de categoría C2: Variador con una tensión nominal inferior a 1000 V y destinado a ser instalado y puesto en marcha únicamente por un profesional cuando se utiliza en el primer entorno.

Nota: La norma IEC/EN 61800-3 en materia de CEM no limita la distribución de potencia del variador, sino que define su emplazamiento, instalación y puesta en marcha. El electricista profesional tiene las capacidades necesarias para instalar y/o poner en marcha sistemas de accionamiento de potencia, incluyendo sus aspectos CEM.

Variador de categoría C3: Variador con una tensión nominal inferior a 1000 V, utilizado en el segundo entorno y no en el primero.

Variador de categoría C4: Variador con una tensión nominal superior a 1000 V o con una corriente nominal superior o igual a 400A y que se utiliza en sistemas complejos en el segundo entorno.

A.3.1 Variadores de la categoría C2

El límite de perturbaciones por inducción se cumple siguiendo las estipulaciones que se indican a continuación:

- 1: Seleccione un filtro CEM opcional de acuerdo con el Apéndice C "Accesorios periféricos opcionales" e instálelo siguiendo la descripción del manual del filtro.
- 2: Seleccione el motor y los cables de control de acuerdo con la descripción del manual.
- 3: Instale el variador siguiendo del manual.



⇨ En un entorno doméstico, este producto puede provocar interferencias radioeléctricas, en cuyo caso pueden ser necesarias medidas de mitigación suplementarias.

A.3.2 Variadores de la categoría C3

La capacidad antiinterferencias del variador cumple con los requisitos de la categoría II de entornos de la norma IEC/EN 61800-3.

El límite de perturbaciones por inducción se cumple siguiendo las estipulaciones que se indican a continuación:

- 1: Seleccione un filtro CEM opcional de acuerdo con el Apéndice C "Accesorios periféricos opcionales" e instálelo siguiendo la descripción del manual del filtro.
- 2: Seleccione el motor y los cables de control de acuerdo con la descripción del manual.
- 3: Instale el variador siguiendo del manual.



⇨ Los variadores de categoría C3 no pueden emplearse en redes públicas de baja tensión que alimenten instalaciones domésticas. Si se emplean en este tipo de redes, los variadores pueden generar interferencias electromagnéticas de radiofrecuencia.

Apéndice B Planos de dimensiones

A continuación se muestran los planos de dimensiones de VDC-EU. Las dimensiones están expresadas en mm.

B.1 Estructura del teclado externo

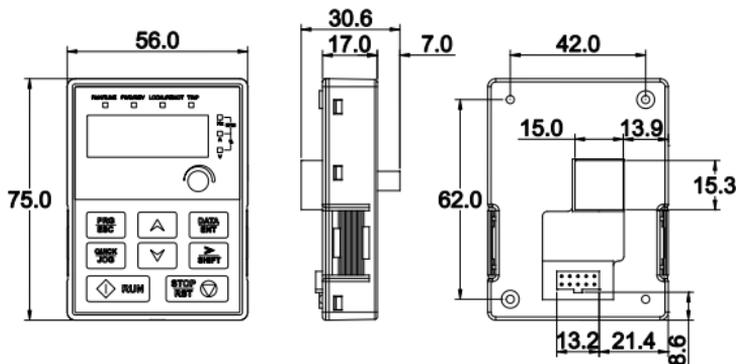


Figura B-1 Dimensiones del teclado

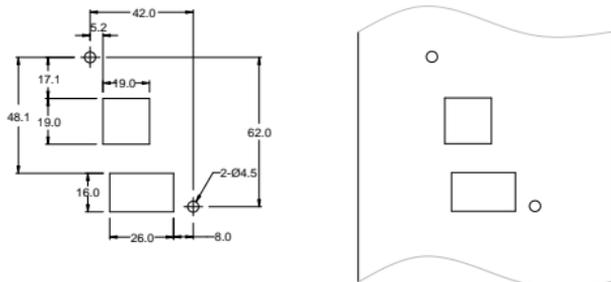


Figura B-2 Diagrama de corte de agujeros para el teclado sin soporte

Nota: Un teclado externo es el componente opcional de los modelos de variador de 1PH 230V/3PH 400V ($\leq 2,2\text{kW}$) y 3PH 230V ($\leq 0,75\text{kW}$). Para los modelos de variador de 3PH 400V ($\geq 4\text{kW}$) y 3PH 230V ($\geq 1,5\text{kW}$), el teclado puede conectarse externamente.

A la hora de conectar el teclado externamente, puede instalarlo en el soporte adaptador del teclado. Existen dos tipos de soportes adaptadores de teclado, que son los que se utilizan habitualmente con el teclado. Los soportes adaptadores del teclado son piezas opcionales, y su perfil y dimensiones de instalación se muestran en la Figura B-3.

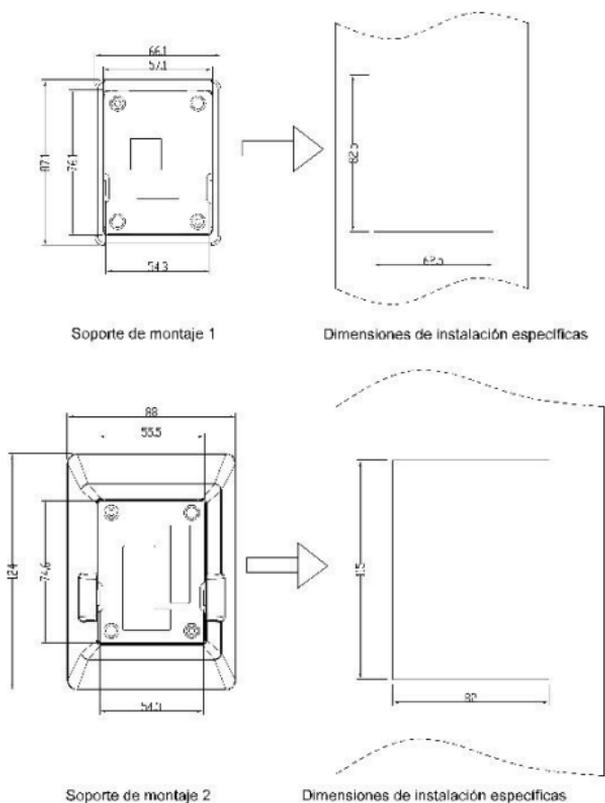


Figura B-3 Perfil y dimensiones de instalación

B.2 Cuadro del variador

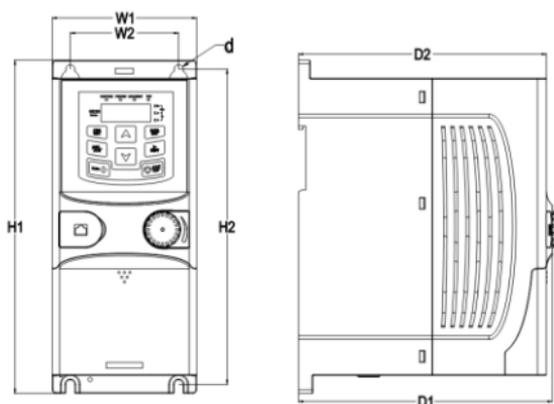


Figura B-1: Montaje en pared de los variadores de 0,4–2,2kW (dimensiones en mm)

Modelos variador	W1	W2	H1	H2	D1	D2	Diámetro del orificio de montaje (d)	Peso (kg)
VDC-0004-1	80,0	60,0	160,0	150,0	123,5	120,3	Ø 5	0,9
VDC-0008-1	80,0	60,0	160,0	150,0	123,5	120,3	Ø 5	0,9
VDC-0015-1	80,0	60,0	185,0	175,0	140,5	137,3	Ø 5	1,2
VDC-0022-1	80,0	60,0	185,0	175,0	140,5	137,3	Ø 5	1,2
VDC-0004-2	80,0	60,0	185,0	175,0	140,5	137,3	Ø 5	1
VDC-0008-2	80,0	60,0	185,0	175,0	140,5	137,3	Ø 5	1
VDC-0008-4	80,0	60,0	185,0	175,0	140,5	137,3	Ø 5	1
VDC-0015-4	80,0	60,0	185,0	175,0	140,5	137,3	Ø 5	1
VDC-0022-4	80,0	60,0	185,0	175,0	140,5	137,3	Ø 5	1

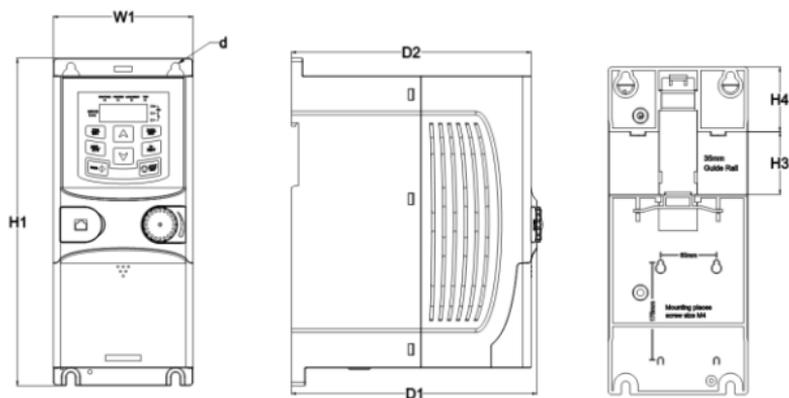


Figura B-2 Montaje en carril DIN de los variadores de 0,4-2,2kW (dimensiones en mm)

Modelos variador	W1	H1	H3	H4	D1	D2	Diámetro del orificio de montaje (d)	Peso (kg)
VDC-0004-1	80,0	160,0	35,4	36,6	123,5	120,3	Ø 5	0,9
VDC-0008-1	80,0	160,0	35,4	36,6	123,5	120,3	Ø 5	0,9
VDC-0015-1	80,0	185,0	35,4	36,6	140,5	137,3	Ø 5	1,2
VDC-0022-1	80,0	185,0	35,4	36,6	140,5	137,3	Ø 5	1,2
VDC-0004-2	80,0	185,0	35,4	36,6	140,5	137,3	Ø 5	1
VDC-0008-2	80,0	185,0	35,4	36,6	140,5	137,3	Ø 5	1
VDC-0008-4	80,0	185,0	35,4	36,6	140,5	137,3	Ø 5	1
VDC-0015-4	80,0	185,0	35,4	36,6	140,5	137,3	Ø 5	1
VDC-0022-4	80,0	185,0	35,4	36,6	140,5	137,3	Ø 5	1

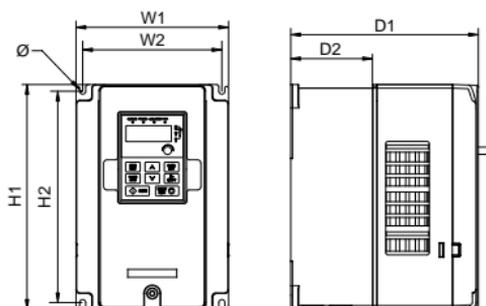


Figura B-3: Montaje en pared de variadores 230V 3F de 1,5–2,2kW y 400V de 4 a 11kW
(Dimensiones en mm)

Modelos variador	W1	W2	W3	H1	H2	D1	D2	Diámetro del orificio de montaje (d)	Peso (kg)
VDC-0015-2	146,0	131,0	—	256,0	243,5	167,0	84,5	Ø 6	3,1
VDC-0022-2	146,0	131,0	—	256,0	243,5	167,0	84,5	Ø 6	3,1
VDC-0040-4	146,0	131,0	—	256,0	243,5	167,0	84,5	Ø 6	3,1
VDC-0055-4	146,0	131,0	—	256,0	243,5	167,0	84,5	Ø 6	3,1
VDC-0075-4	170,0	151,0	—	320,0	303,5	196,3	113,0	Ø 6	5,58
VDC-0110-4	170,0	151,0	—	320,0	303,5	196,3	113,0	Ø 6	5,58

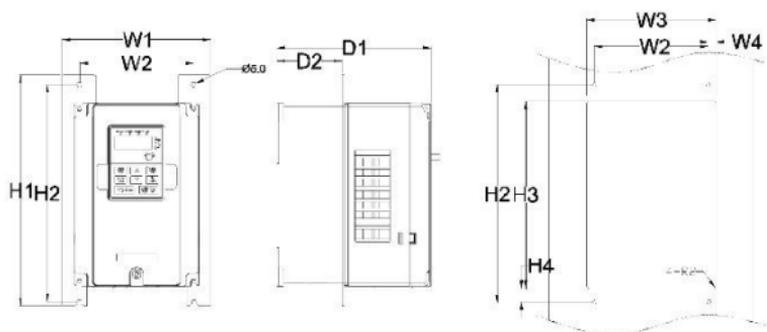


Figura B-4: Montaje en brida de variadores 230V 3F de 1,5–2,2kW y 400V de 4 a 11kW

(Dimensiones en mm)

Modelos variador	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	Diámetro del orificio de montaje (d)	Tornillo	Peso (kg)
VDC-0015-2	170,2	131	150	9,5	292	276	260	6	167	84,5	Ø 6	M5	3,1
VDC-0022-2	170,2	131	150	9,5	292	276	260	6	167	84,5	Ø 6	M5	3,1
VDC-0040-4	170,2	131	150	9,5	292	276	260	6	167	84,5	Ø 6	M5	3,1
VDC-0055-4	170,2	131	150	9,5	292	276	260	6	167	84,5	Ø 6	M5	3,1
VDC-0075-4	191,2	151	174	11,5	370	351	324	12	196,3	113	Ø 6	M5	5,58
VDC-0110-4	191,2	151	174	11,5	370	351	324	12	196,3	113	Ø 6	M5	5,58

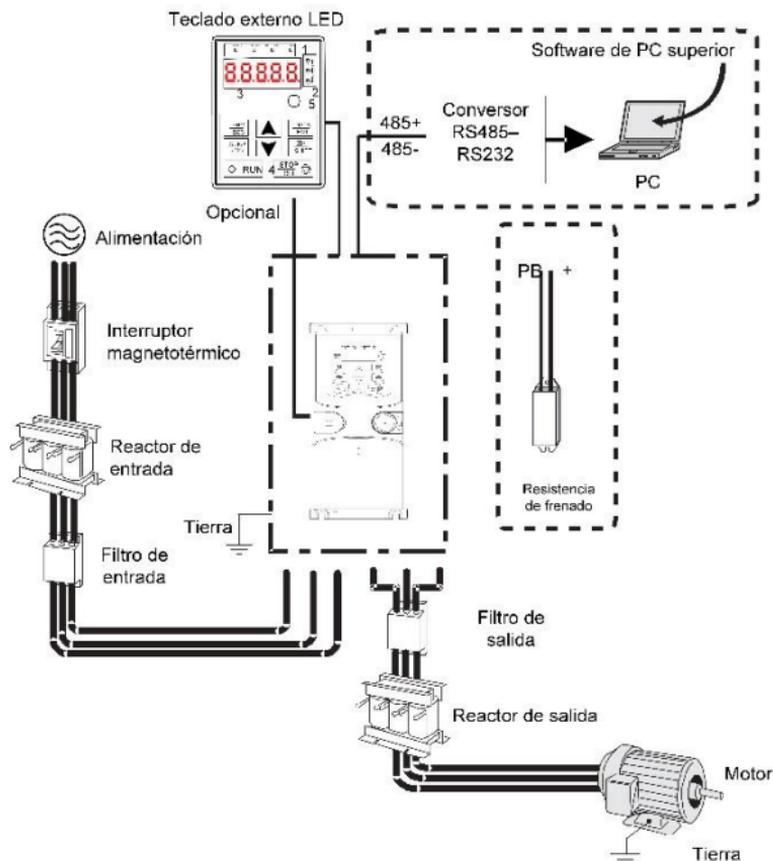
Nota: Para la instalación en brida se requiere un soporte de montaje opcional específico.

Apéndice C Accesorios periféricos opcionales

Este capítulo describe cómo seleccionar las opciones y componentes de la serie VDC-EU.

C.1 Conexionado de accesorios periféricos

La siguiente imagen muestra el conexionado externo del variador de frecuencia.



Imágenes	Nombre	Descripción
	Teclado externo	Existen teclados externos con y sin la función de copia de parámetros. Cuando se conecta un teclado externo con función de copia de parámetros, el teclado local se apaga. Cuando se conecta un teclado externo sin copia de parámetros, los teclados local y externo están activos simultáneamente.
	Cable	Accesorio para la transmisión de señales.
	Interruptor magnetotérmico	Dispositivo para la prevención de descargas eléctricas y la protección frente a derivaciones a tierra que puedan provocar fugas de corriente e incendios. Seleccione interruptores diferenciales (RCCB) que sean válidos para variadores de frecuencia, que puedan restringir armónicos de alto orden y cuya sensibilidad nominal para un variador sea superior a 30 mA.
	Reactor de entrada	Accesorios utilizados para mejorar el coeficiente de ajuste de la corriente en el lado de entrada del variador, y así restringir las corrientes armónicas de alto orden.
	Filtro de entrada	Accesorio que restringe las interferencias electromagnéticas generadas por el variador y que se transmiten a la red pública a través del cable de alimentación. Intente instalar el filtro de entrada cerca del lado del terminal de entrada del variador.
	Resistencias de frenado	Accesorios utilizados para consumir la energía regenerativa del motor para reducir el tiempo DEC (deceleración). Los modelos de variador solo necesitan ser configurados con resistencias de frenado.
	Filtro de salida	Accesorio utilizado para restringir las interferencias generadas en la zona del cableado del lado de salida del variador. Intente instalar el filtro de salida cerca del lado del terminal de salida del variador.
	Reactor de salida	Accesorio utilizado para alargar la distancia de transmisión válida del variador que restringe eficazmente la alta tensión transitoria generada durante el encendido y apagado del módulo IGBT del variador de frecuencia.
	Membrana de agujeros liberadores de calor lateral	Accesorio utilizado en escenarios de ambiente extremo para mejorar el efecto de protección. El variador puede ver reducida su potencia en un 10% al utilizar la membrana.

C.2 Alimentación



- ◇ Comprobar que la tensión del variador coincide con la de la red eléctrica.

C.3 Cables

C.3.1 Cables de corriente

Las dimensiones de los cables de alimentación de entrada y de los cables del motor deben cumplir la normativa local.

Nota: Si la conductividad de la capa de apantallamiento de los cables del motor no puede cumplir los requisitos, se deben utilizar conductores PE separados.

C.3.2 Cables de control

Todos los cables de control analógico y los utilizados para la entrada de frecuencia deben ser cables apantallados.

Los cables de los relés deben tener capas de apantallamiento de malla metálica.

Nota:

- ◇ Las señales analógicas y las digitales no pueden utilizar los mismos cables, y éstos deben estar dispuestos de forma separada.
- ◇ Compruebe las condiciones de aislamiento del cable de alimentación de entrada del variador según la normativa local antes de conectarlo.

Diámetro de cable recomendado (mm ²)		Diámetro del cable de conexión (mm ²)			Tornillo del terminal	Para de apriete (Nm)
RST UVW	PE	RST UVW	P1, (+)	PE		
1,5		1,5	1-4	1-4	1-4	M3
1,5	1,5	1-4	1-4	1-4	M3	0,8
2,5	2,5	1-4	1-4	1-4	M3	0,8
2,5	2,5	1-4	1-4	1-4	M3	0,8
1,5	1,5	1-1,5	1-1,5	1-1,5	M3	0,8
1,5	1,5	1-1,5	1-1,5	1-1,5	M3	0,8
2,5	2,5	1,5-6	2,5-6	2,5-6	M4	1,13
2,5	2,5	1,5-6	2,5-6	2,5-6	M4	1,13
2,5	2,5	1,5-6	2,5-6	2,5-6	M4	1,13
4	4	4-10	4-10	4-10	M5	2,3
6	6	4-10	4-10	4-10	M5	2,3
1,5	1,5	1-1,5	1-1,5	1-1,5	M3	0,8
1,5	1,5	1-1,5	1-1,5	1-1,5	M3	0,8
1,5	1,5	1-1,5	1-1,5	1-1,5	M3	0,8

Diámetro de cable recomendado (mm ²)		Diámetro del cable de conexión (mm ²)			Tornillo del terminal	Para de apriete (Nm)
RST	PE	RST	P1, (+)	PE		
UVW		UVW				
2,5	2,5	2,5-6	2,5-6	2,5-6	M4	1,13
2,5	2,5	2,5-6	2,5-6	2,5-6	M4	1,13
4	4	4-10	4-10	4-10	M5	2,3
6	6	4-10	4-10	4-10	M5	2,3
6	6	4-10	4-10	4-10	M5	2,3
10	10	10-16	10-16	10-16	M5	2,3
16	16	10-16	10-16	10-16	M5	2,3
25	16	25-50	25-50	16-25	M6	2,5
25	16	25-50	25-50	16-25	M6	2,5
35	16	35-70	35-70	16-35	M8	10
50	25	35-70	35-70	16-35	M8	10
70	35	35-70	35-70	16-35	M8	10
95	50	70-120	70-120	50-70	M12	35
120	70	70-120	70-120	50-70	M12	35

Nota:

- ✧ Los cables de los calibres recomendados para el circuito principal pueden utilizarse en situaciones en las que la temperatura ambiente sea inferior a 40°C, la distancia del cableado sea inferior a 100 m y la corriente sea la nominal.
- ✧ Los terminales P1, (+), PB y (-) se utilizan para conectar las opciones y componentes del reactor DC.

C.4 Interruptor magnetotérmico y contactor

Es necesario añadir un fusible para evitar sobrecargas.

Se debe configurar un interruptor magnetotérmico de caja moldeada (MCCB) de manipulación manual entre la alimentación de corriente CA y el variador. El magnetotérmico debe estar bloqueado en estado abierto para facilitar la instalación y la inspección. La capacidad del magnetotérmico debe ser de 1,5 a 2 veces la corriente nominal del variador.



- ✧ Dado el principio de funcionamiento y la estructura de los interruptores magnetotérmicos, si no se siguen las estipulaciones del fabricante, podrían salir gases ionizados calientes de la caja del magnetotérmico al producirse un cortocircuito. Para garantizar un uso seguro, extreme las precauciones a la hora de instalar y colocar el interruptor magnetotérmico. Siga las instrucciones del fabricante.

Para garantizar la seguridad, puede configurar un contactor electromagnético en el lado de entrada para controlar

la conexión y desconexión de la alimentación del circuito principal, de modo que la alimentación de entrada del variador pueda cortarse de forma efectiva cuando se produzca un fallo en el sistema.

Fusible (A)	Interruptor magnetotérmico (A)	Corriente nominal del contactor (A)
10	10	9
16	16	12
25	25	25
50	40	32
6	6	9
10	10	9
16	16	12
25	25	18
35	32	25
35	32	32
50	63	50
6	6	9
10	10	9
10	10	9
25	25	25
35	32	25
50	40	38
63	63	50
63	63	50
100	100	65
100	100	80
125	125	95
150	160	115
150	200	170
200	200	170
250	250	205
325	315	245
350	350	300

C.7 Resistencias de frenado

C.7.1 Seleccionar resistencias de frenado

Es conveniente utilizar una resistencia de frenado o una unidad de frenado cuando el motor frena bruscamente o es arrastrado por una carga de gran inercia. El motor se convertirá en un generador si su velocidad de giro real es superior a la velocidad correspondiente de la frecuencia de referencia. Como resultado, la energía inercial del motor y de la carga vuelve al variador para cargar los condensadores del circuito principal DC. Cuando la tensión aumenta hasta el límite, pueden producirse daños en el variador. Es necesario utilizar una unidad/resistencia de frenado para evitar que se produzca este accidente.

	<ul style="list-style-type: none"> ◇ El variador de frecuencia solo puede ser diseñado, instalado, puesto en marcha y manipulado por electricistas cualificados. ◇ Siga las instrucciones del apartado "Advertencia" durante los trabajos. Pueden producirse daños materiales, lesiones físicas o incluso la muerte. ◇ El conexionado solo puede ser realizado por electricistas cualificados. Pueden producirse daños en el variador o en los componentes del freno. Lea detenidamente las instrucciones de las resistencias o unidades de frenado antes de conectarlas al variador. ◇ No conecte la resistencia de frenado a otros terminales, excepto a PB y (-). No conecte la unidad de frenado a otros terminales, excepto a (+) y (-). Pueden producirse daños en el variador, en el circuito de frenado o generarse un incendio.
	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Conecte la resistencia de frenado o la unidad de frenado al variador de acuerdo con el diagrama. Un cableado incorrecto puede provocar daños en el variador o en otros dispositivos.

Los variadores de frecuencia de la serie VDC-EU tienen unidades de frenado internas.

Tipo de unidad de frenado	Resistencia de frenado al 100% del par de frenado (Ω)	Potencia consumida por la resistencia de frenado (kW)			Resistencia de frenado mín. (Ω)
		Frenado al 10%	Frenado al 50%	Frenado al 80%	
Unidad de frenado integrada	361	0,06	0,30	0,48	42
	192	0,11	0,56	0,90	42
	96	0,23	1,10	1,80	30
	65	0,33	1,70	2,64	21
	361	0,06	0,3	0,48	131
	192	0,11	0,56	0,9	93
	96	0,23	1,1	1,8	44
	65	0,33	1,7	2,64	44
	36	0,6	3	4,8	33
	26	0,75	4,13	6,6	25
19	1,13	5,63	9	13	

Tipo de unidad de frenado	Resistencia de frenado al 100% del par de frenado (Ω)	Potencia consumida por la resistencia de frenado (kW)			Resistencia de frenado mín. (Ω)
		Frenado al 10%	Frenado al 50%	Frenado al 80%	
	653	0,11	0,56	0,90	240
	326	0,23	1,13	1,80	170
	222	0,33	1,65	2,64	130
	122	0,6	3	4,8	80
	89,1	0,75	4,13	6,6	60
	65,3	1,13	5,63	9	47
	44,5	1,65	8,25	13,2	31
	32,0	2,25	11,3	18	23
	27	3	14	22	19
	22	3	17	26	17
	17	5	23	36	17
	13	6	28	44	11,7
	10	7	34	54	8
	8	8	41	66	8
	6,5	11	56	90	6,4
	5,4	14	68	108	4,4
	4,5	17	83	132	4,4

Nota:

- ✧ Seleccione la resistencia y la potencia de la unidad de frenado de acuerdo con los datos proporcionados por nuestra empresa.
- ✧ La resistencia de frenado puede aumentar el par de frenado del variador. La potencia de la resistencia de la tabla anterior está diseñada en base a un par de frenado del 100% y un ratio de uso de frenado del 10%. Si los usuarios necesitan más par de frenado se puede reducir la resistencia de frenado de forma adecuada, siendo necesario aumentar la potencia.

	✧ No utilice nunca una resistencia de frenado con un valor de resistencia inferior al mínimo especificado para el accionamiento en cuestión. El variador y el chopper interno no son capaces de manejar la sobrecorriente causada por la baja resistencia.
	✧ Incremente la potencia de la resistencia de frenado en caso de tener que realizar frecuentes frenados (el ratio de utilización de frecuencia es superior al 10%).

C.7.2 Instalación de la resistencia de frenado

Los cables de las resistencias de frenado deben ser cables apantallados.

Instale todas las resistencias en un lugar donde puedan enfriarse.



- ✧ Los materiales cercanos a la resistencia de frenado deben ignífugos. La temperatura de la superficie de la resistencia es alta. El aire que sale de la resistencia está a cientos de grados centígrados. Proteja la resistencia frente a contactos accidentales.

Los variadores de frecuencia de la serie VDC-EU solo necesitan resistencias de frenado externas.

Apéndice D Información adicional

D.1 Consultas sobre el producto y servicio

Dirija cualquier consulta sobre el producto a las oficinas locales de VMC, citando la designación del modelo y el número de serie en cuestión. Visite www.VMC.com para obtener información de contacto para ventas, soporte y servicio de VMC.

D.2 Comentarios sobre los manuales de los variadores de frecuencia de VMC

Agradecemos cualquier comentario sobre nuestros manuales. Vaya a www.VMC.com, y póngase en contacto directamente con el personal de servicio en línea o elija **Contacte con nosotros** para obtener información de contacto.

D.3 Documentos en Internet

Encontrará manuales y otros documentos del producto en formato PDF en Internet. Vaya a www.VMC.com y seleccione **Support > Download** (Soporte > Descargar).



VECTOR MOTOR CONTROL IBÉRICA, SL

C/Montcada, 7 - Pol. Ind. Les Pereres

08130 Santa Perpètua de Mogoda - BARCELONA (Espanya)

Tel. 935748 206 - info@vmc.es - www.vmc.es

v.11.2022