

# Variador de frecuencia para bombas de agua fotovoltaicas de la serie SP100

## Manual del usuario



## Prefacio

### Descripción general

Gracias por elegir el variador de frecuencia para bombas de agua fotovoltaicas de la serie SP100 de INVT (a menos que se especifique lo contrario, el variador de frecuencia mencionado en este manual del usuario se refiere al variador de frecuencia para bombas de agua fotovoltaicas de la serie SP100).

Este manual describe principalmente los métodos de instalación mecánica y eléctrica, el funcionamiento del teclado, la depuración, el mantenimiento y los métodos de solución de problemas del variador de frecuencia de la serie SP100. Leer atentamente antes de instalar y utilizar el variador de frecuencia.

### Destinatarios

Personal con experiencia en ingeniería eléctrica (ingenieros eléctricos cualificados o personal con conocimientos equivalentes).

### Historial de ediciones

Este documento se modificará periódicamente debido a actualizaciones de versión del producto u otros factores sin previo aviso.

Número de serie	Resumen del contenido modificado	Versión	fecha
1	Creación	V1.0	2025.11

## Tabla de contenido

<b>1 Precauciones de seguridad .....</b>	<b>1</b>
1.1 Declaración de seguridad.....	1
1.2 Definición del nivel de seguridad.....	1
1.3 Requisitos de personal .....	1
1.4 Directrices de seguridad.....	2
<b>2 Descripción general del producto .....</b>	<b>5</b>
2.1 Placa de identificación y modelo del producto .....	5
2.2 Especificaciones del producto .....	5
2.3 Valores nominales del producto .....	8
2.4 Dimensiones y peso del producto .....	9
2.5 Disipación de calor del producto .....	10
2.6 Estructura del producto .....	12
2.7 Configuración del sistema .....	13
2.8 Inicio rápido.....	14
<b>3 Instalación mecánica .....</b>	<b>15</b>
3.1 Desembalaje e inspección .....	15
3.2 Preparativos de la instalación .....	15
3.2.1 Entorno y ubicación de la instalación .....	16
3.2.2 Dirección de instalación .....	16
3.2.3 Espacio de instalación .....	17
3.3 Modo de instalación .....	18
<b>4 Instalación eléctrica.....</b>	<b>19</b>
4.1 Inspección de aislamiento .....	19
4.2 Selección y tendido de cables .....	19
4.2.1 Selección de cables .....	19
4.2.2 Tendido de cables .....	20
4.3 Cableado del circuito principal.....	20
4.3.1 Diagrama de cableado del circuito principal .....	20
4.3.2 Terminales del circuito principal .....	21
4.4 Cableado del circuito de control .....	27
4.4.1 Diagrama de cableado del circuito de control .....	27
4.4.2 terminales del circuito de control.....	27
4.4.3 Diagrama de conexión de la señal de entrada.....	28
4.5 Protección de distribución de energía .....	28
<b>5 Instrucciones de funcionamiento del teclado .....</b>	<b>30</b>
5.1 Introducción al panel del teclado .....	30
5.1.1 Luz indicadora.....	30
5.1.2 Pantalla de visualización.....	30

5.1.3 Tecla .....	31
5.2 Funcionamiento de teclado .....	31
5.2.1 Edición de grupos de códigos de función rápidos. ....	32
5.2.2 Visualización y edición de grupos de códigos de funciones detallados .....	32
5.2.3 Visualización de los parámetros de estado en la interfaz principal .....	33
5.2.4 Autoaprendizaje de parámetros del motor.....	33
<b>6 Depuración .....</b>	<b>35</b>
6.1 Configuración de parámetros del motor .....	35
6.1.1 Selección de tipo de motor.....	36
6.1.2 Configuración de parámetros nominales del motor.....	36
6.2 Configuración de autoaprendizaje de parámetros.....	37
6.2.1 Autoaprendizaje de parámetros del motor.....	37
6.3 Selección de comandos operativos .....	38
6.4 Configuración de frecuencia.....	40
6.4.1 Método de configuración de frecuencia .....	40
6.5 Selección del modo de control de velocidad .....	41
6.6 Configuración de parada .....	42
6.6.1 Configuración de parada .....	42
6.7 Depuración del rendimiento del control .....	42
6.7.1 Optimización del rendimiento del control vectorial espacial .....	42
6.8 Entrada y salida.....	48
6.8.1 Funciones de terminales de entrada y salida digitales.....	48
6.9 Comunicación RS485.....	54
6.10 Monitoreo de parámetros .....	57
Grupo P07 de Interfaz Hombre-Máquina .....	57
Grupo P17 Estados básicos.....	64
6.11 Configuración de parámetros de protección .....	65
6.11.1 Protección de limitación de corriente.....	65
6.11.2 Reducción de la frecuencia por corte de energía instantáneo.....	67
6.12 Depuración de funciones especiales.....	68
6.12.1 Función de protección por baja radiación solar .....	68
6.12.2 Funciones de tanque lleno y tanque vacío .....	69
6.12.3 Función de protección contra bombeo en seco.....	71
6.12.4 Función de conmutación automática.....	72
6.12.5 Función de alimentación híbrida .....	75
6.12.6 Función de cálculo de caudal.....	75
6.12.7 Función de arranque/parada programada.....	78
6.12.8 Función de motor monofásico .....	78
<b>7 Comunicación.....</b>	<b>80</b>
7.1 Interfaz de comunicación estándar.....	80

7.2 Dirección de datos de comunicación .....	80
7.2.1 Dirección de parámetros funcionales .....	80
7.2.2 Dirección de parámetros no funcionales .....	81
7.3 Red Modbus .....	84
7.3.1 Topología de red .....	85
7.3.2 Modo RTU .....	86
7.3.3 Código de comando RTU .....	89
7.3.4 Valor de escala de bus de campo .....	93
7.3.5 Respuesta de mensajes de error .....	94
7.3.6 Depuración de comunicaciones .....	95
<b>8 Solución de problemas .....</b>	<b>97</b>
8.1 Indicación de fallas y reinicio .....	97
8.2 Contenido de fallas en variador de frecuencia y medidas correspondientes .....	97
8.2.1 Fallas comunes y soluciones .....	98
8.2.2 Otros estados .....	103
8.3 Análisis de fallas comunes .....	104
8.3.1 Alerta de baja radiación solar .....	104
8.3.2 Inestabilidad de frecuencia .....	105
8.3.3 Sobrecalentamiento del variador de frecuencia .....	106
8.4 Soluciones comunes al problema de interferencia .....	106
8.4.1 Problemas de interferencia en el interruptor del instrumento y el sensor .....	106
8.4.2 Problema de interferencia de comunicación 485 .....	107
8.4.3 Imposibilidad de parada y luminiscencia tenue del indicador, causado por el acoplamiento en el cableado del motor .....	108
8.4.4 Problemas de los interruptores diferenciales (RCD) contra corriente de fuga y corriente residual .....	109
8.4.5 Problema de tensión en la carcasa del equipo .....	111
<b>9 Inspección y mantenimiento .....</b>	<b>112</b>
9.1 Inspección diaria y mantenimiento periódico .....	112
9.2 Reemplazar las piezas consumibles .....	113
9.2.1 Ventilador de refrigeración .....	114
9.2.2 Condensadores electrolíticos .....	115
9.3 Ajuste del condensador .....	115
<b>Apéndice A Reducción de potencia .....</b>	<b>118</b>
A.1 Reducción por temperatura .....	118
A.2 Reducción por altitud .....	118
<b>Apéndice B Normas de aplicación .....</b>	<b>119</b>
B.1 Lista de normas de aplicación .....	119
B.2 Declaración de conformidad con las especificaciones EMC .....	119
B.3 Normas de producto de EMC .....	119

---

<b>Apéndice C Figura de dimensiones .....</b>	<b>121</b>
<b>Apéndice D Accesorios periféricos .....</b>	<b>122</b>
D.1 Cables .....	122
D.1.1 Cable de alimentación .....	122
D.1.2 Cable de control .....	123
D.2 Interruptores automáticos y contactores electromagnéticos .....	124
D.3 Módulos IoT .....	125
D.3.1 Descripción general del producto .....	125
D.3.2 Descarga de la plataforma de monitoreo .....	125
D.3.3 Instalación de terminal de transmisión de datos .....	125
D.3.4 Descripción del estado del terminal de transmisión de datos .....	126
D.3.5 Indicación de fallas y contramedidas .....	127
D.4 Selección de accesorios .....	129
D.4.1 Filtros armónicos .....	129
D.4.2 Filtro CEM .....	131
D.4.3 Placa antirrobo .....	132
D.4.4 Paneles fotovoltaicos .....	135
<b>Apéndice E Tabla de parámetros funcionales .....</b>	<b>137</b>
Grupo P00 - Funciones básicas .....	137
Grupo P01 - Control de arranque y parada .....	141
Grupo P02 - Grupo de parámetros del motor 1 .....	143
Grupo P03 - Control vectorial del motor 1 .....	144
Grupo P04 - Control V/F .....	147
Grupo P05 - Terminales de entrada .....	150
Grupo P06 - Terminales de salida .....	152
Grupo P07 - de Interfaz Hombre-Máquina .....	153
Grupo P08 - Funciones avanzadas .....	160
Grupo P11 - Parámetros de protección .....	161
Grupo P13 - Parámetros de control de motor síncrono .....	163
Grupo P14 - Función de comunicación serial .....	165
Grupo P15 - Funciones especiales para bomba de agua fotovoltaica .....	169
Grupo P16 - Función de depuración de bombas de agua fotovoltaicas .....	179
Grupo P17 - Funciones de vista de estados .....	180
Grupo P18 - Funciones especiales de vista de estados para bomba de agua fotovoltaica .....	182
Grupo P19 - Funciones especiales para BOOST .....	184

## 1 Precauciones de seguridad

### 1.1 Declaración de seguridad

Antes de manipular, instalar, operar o realizar el mantenimiento del equipo, lea atentamente este manual y siga todas las precauciones de seguridad. Si se ignoran, podría provocar lesiones personales, daños en el equipo o incluso la muerte.

Nuestra empresa no se responsabilizará de las lesiones o daños en los equipos causados por el incumplimiento de las precauciones de seguridad descritas en este manual.

### 1.2 Definición del nivel de seguridad

Para garantizar su seguridad personal y evitar daños materiales, debe prestar atención a las señales y advertencias de seguridad de este manual.

Señales de seguridad	Nombre	Descripción
	Peligro	El incumplimiento de los requisitos pertinentes puede ocasionar lesiones personales graves o incluso la muerte.
	Peligro de descarga eléctrica	El incumplimiento de los requisitos pertinentes puede ocasionar lesiones personales graves o incluso la muerte. Después de desconectar el variador de frecuencia, persiste un alto voltaje en el condensador del bus. Para evitar el riesgo de descarga eléctrica, espere al menos 5 minutos (o 15 o 25 minutos, según la etiqueta de advertencia del variador de frecuencia) antes de realizar cualquier operación.
	Advertencia	El incumplimiento de los requisitos pertinentes puede provocar lesiones personales o daños en los equipos.
	Sensible a la electricidad estática	El incumplimiento de los requisitos pertinentes puede provocar daños en la placa PCBA.
	Atención: Altas temperaturas	El incumplimiento de los requisitos pertinentes puede provocar quemaduras.
<b>Atención</b>	Atención	El incumplimiento de los requisitos pertinentes puede ocasionar lesiones personales leves o daños en el equipo.

### 1.3 Requisitos de personal

**Profesionales cualificados:** Los operadores de variadores de frecuencia deben haber recibido formación profesional en electricidad y seguridad y superado el examen correspondiente. Deben conocer los procedimientos y requisitos de instalación, puesta en marcha, funcionamiento y mantenimiento de los variadores de frecuencia, y ser capaces de prevenir diversas emergencias basándose en su experiencia.

## 1.4 Directrices de seguridad

Principios generales							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Solo los <b>profesionales cualificados</b> que hayan recibido formación están autorizados a realizar las operaciones pertinentes.</li> <li>● Prohibido realizar cableado, inspección o reemplazo de componentes con el equipo energizado. Antes de realizar estas acciones, debe asegurarse de que todas las fuentes de alimentación de entrada estén desconectadas y esperar hasta que transcurra el tiempo indicado en el variador de frecuencia o confirmar que el voltaje del bus de CC sea inferior a 36V. El tiempo de espera es el siguiente:</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Modelo</th><th>Tiempo de espera mínimo</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>220V 0,75~2,2kW</td><td>380V 2,2~22kW</td></tr> <tr> <td></td><td>5 minutos</td></tr> </tbody> </table>	Modelo	Tiempo de espera mínimo	220V 0,75~2,2kW	380V 2,2~22kW		5 minutos
Modelo	Tiempo de espera mínimo						
220V 0,75~2,2kW	380V 2,2~22kW						
	5 minutos						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prohibido realizar modificaciones no autorizadas al variador de frecuencia, ya que puede provocar incendios, descargas eléctricas u otras lesiones.</li> <li>● Prohibido utilizar los variadores de frecuencia como "dispositivos de parada de emergencia".</li> <li>● Prohibido utilizar los variadores de frecuencia para el frenado de emergencia de los motores; los motores deben estar equipados con dispositivos de frenado mecánicos.</li> <li>● Evitar la caída de tornillos, cables y otros objetos conductores al interior de los variadores de frecuencia.</li> </ul>						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cuando el variador de frecuencia está en funcionamiento, la base del radiador puede generar altas temperaturas. Prohibido tocarla para evitar quemaduras.</li> </ul>						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Los componentes electrónicos dentro del variador de frecuencia son dispositivos sensibles a la electricidad estática, por lo que deben tomarse medidas antiestáticas durante las operaciones pertinentes.</li> </ul>						
Manipulación							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Usar las herramientas de manipulación adecuadas para evitar dañar el variador de frecuencia, y el personal de manejo debe tomar medidas de protección, como usar calzado de seguridad y ropa de trabajo de protección, para evitar lesiones personales.</li> <li>● Asegurarse de que el variador de frecuencia no esté sometido a golpes ni vibraciones físicas.</li> <li>● Prohibido sostener el variador de frecuencia solo por la cubierta frontal, ya que podría desprendese.</li> </ul>						
Instalación							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prohibido instalar el variador de frecuencia sobre materiales inflamables y evitar el contacto directo o la adhesión de materiales inflamables al variador.</li> </ul>						

Instalación	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prohibido instalar variadores de frecuencia que presenten daños o carencia de componentes.</li> <li>Prohibido tocar el variador de frecuencia con objetos húmedos ni con partes del cuerpo, ya que existe riesgo de descarga eléctrica.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalar el variador en un entorno adecuado (consultar 3.2.1 Entorno y ubicación de instalación) y mantenerlo fuera del alcance de los niños y el público.</li> <li>Cuando el variador de frecuencia está en funcionamiento, la corriente de fuga puede superar los 3,5mA. Es fundamental utilizar una conexión a tierra fiable y asegurar que su resistencia sea inferior a 10Ω. La conductividad del conductor de puesta a tierra de PE es la misma que la del conductor de fase. Para modelos de más de 30kW, la sección transversal del conductor de puesta a tierra de PE puede ser ligeramente inferior al valor recomendado.</li> <li>L1, L2 y L3 son terminales de entrada de potencia, U, V y W son terminales de salida del motor y PV es el terminal de entrada de potencia fotovoltaica. Conectar correctamente el cable de alimentación de entrada y el cable del motor; de lo contrario, el variador de frecuencia se dañará.</li> <li>Al instalar el variador de frecuencia en un espacio confinado (como un gabinete), debe contar con dispositivos de protección que cumplan con el nivel de protección requerido (como envolventes ignífugas, de protección eléctrica y mecánica, etc.). El nivel de protección debe cumplir con las normas IEC pertinentes y las normativas locales.</li> </ul>
Depuración	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando el comando de arranque/parada por pulsador único está activo, el variador de frecuencia podría arrancar automáticamente. Prohibido acercarse al variador de frecuencia ni al motor.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prohibido conectar y desconectar frecuentemente la alimentación de entrada del variador de frecuencia.</li> <li>Si el variador de frecuencia ha estado almacenado durante un período prolongado antes de su uso, debe realizar inspecciones y ajustes de condensadores (ver 9.3 Ajuste del condensador) y prueba de funcionamiento.</li> </ul>
Funcionamiento	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Antes de poner en funcionamiento el variador de frecuencia, debe cerrar la tapa frontal; de lo contrario, existe riesgo de descarga eléctrica.</li> <li>Cuando el variador de frecuencia está en funcionamiento, existe un alto voltaje en su interior. Prohibido realizar ninguna operación en el variador de frecuencia, excepto la configuración mediante el teclado. Los terminales de control de este producto son circuitos de tensión extra baja (ELV). Sin protección y aislamiento adicionales, no deben conectarse directamente a los terminales accesibles de</li> </ul>

Funcionamiento	
	<p>otros dispositivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Al accionar un motor síncrono, también deben verificarse las siguientes operaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se han desconectado todas las fuentes de alimentación de entrada, incluyendo la fuente de alimentación principal y la de control.</li> <li>✓ Con el motor síncrono detenido, la el voltaje de salida medida del variador de frecuencia es inferior a 36V.</li> <li>✓ Despues de que el motor síncrono se detenga, el tiempo de espera no debe ser inferior al tiempo indicado en el variador de frecuencia, y el voltaje medido entre los terminales (+) y (-) es inferior a 36V.</li> <li>✓ Durante el funcionamiento, es fundamental asegurarse de que el motor síncrono no vuelva a girar debido a una carga externa. Se recomienda instalar un dispositivo de frenado externo eficaz para el motor síncrono o desconectar directamente la conexión eléctrica entre el motor síncrono y el variador de frecuencia.</li> </ul> </li> </ul>

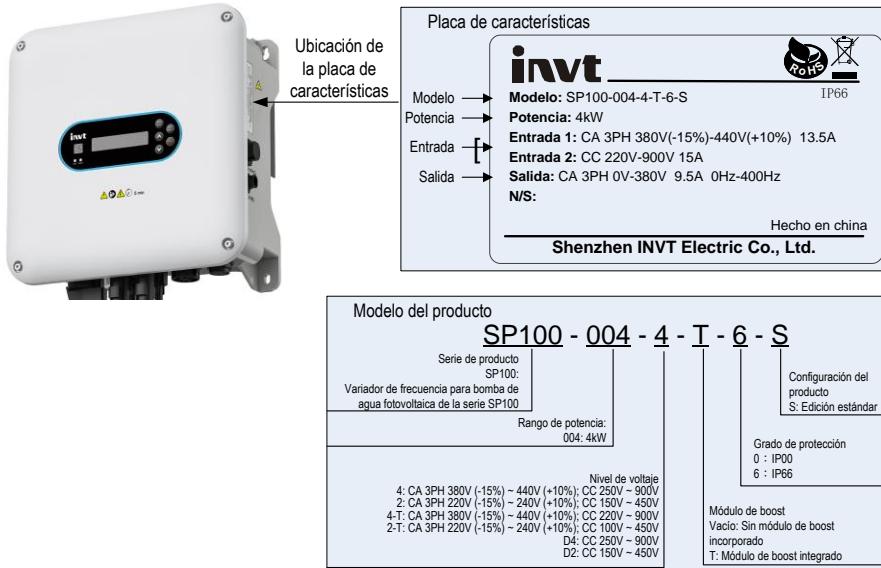
Mantenimiento	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prohibido realizar tareas de mantenimiento, reparaciones ni sustitución de componentes en un variador de frecuencia energizado, ya que esto podría provocar una descarga eléctrica.</li> <li>● Evitar el contacto y adhesión entre el variador de frecuencia y sus componentes con cualquier material inflamable.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Durante el mantenimiento, la conservación y la sustitución de componentes, deben adoptarse medidas antiestáticas para el variador de frecuencia y sus componentes internos.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prohibido realizar pruebas de resistencia dieléctrica en los variadores de frecuencia, tampoco utilizar megóhmétros para medir los circuitos de control del variador.</li> </ul>
<b>Atención</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aprietar los tornillos con el par de apriete adecuado.</li> </ul>

Residuos	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Los componentes internos de los variadores de frecuencia contienen metales pesados, y al deshacerlo, deben tratar como residuos industriales.</li> </ul>

## 2 Descripción general del producto

### 2.1 Placa de identificación y modelo del producto

Cada variador de frecuencia tiene una placa de características fijada a su cuerpo, que abarca los datos básicos del producto y también puede mostrar, según el caso, marcas de certificación, como la de CE.



### 2.2 Especificaciones del producto

Item		Especificaciones:	
	Voltaje de entrada CA (V)	4. 4-T: CA 3PH 380V (-15%) ~ 440V (+10%); Voltaje nominal: 380V 2. 2-T: CA 3PH/1PH 220V(-15%)~240V(+10%); Voltaje nominal: 220V	
Entrada	Voltaje de entrada PV (V)	4: CC 250V ~ 900V	Voltaje MPP recomendado: 570V
		D4: CC 250V ~ 900V	Voltaje MPP recomendado: 570V
		2: CC 150V ~ 450V	Voltaje MPP recomendado: 350V
		D2: CC 150V ~ 450V	Voltaje MPP recomendado: 350V

Item		Especificaciones:	
		4-T: CC 220V ~ 900V	Voltaje MPP recomendado: 570V
		2-T: CC 100V ~ 450V	Voltaje MPP recomendado: 350V
	Corriente de entrada (A)	Ver 2.3 Valores nominales del producto	
	Corriente de entrada máxima de PV (A)	Ver 2.3 Valores nominales del producto	
	Frecuencia de entrada (Hz)	Modelos de CA de 2, 4, 2-T y 4-T: 50Hz o 60Hz, rango admisible de 47 a 63Hz, tasa de variación máxima del 20%/s	
	Capacidad de cortocircuito	Según IEC 61439-1, la corriente asignada de corta duración máxima en los terminales de entrada del conjunto de aparamenta es de 100 kA; el variador de frecuencia es adecuado para aplicaciones en las que la corriente de cortocircuito prevista no supera la capacidad de interrupción de sus dispositivos de protección (por ejemplo, 100 kA) y su corriente de funcionamiento nominal es mucho menor que este valor (normalmente ≤1kA).	
Salida	Voltaje de salida (V)	4. D4, 4-T: 0~380V 2. D2, 2-T: 0~220V	
	Corriente de salida (A)	Ver 2.3 Valores nominales del producto	
	Potencia de salida (kW)	Ver 2.3 Valores nominales del producto	
	Frecuencia de salida (Hz)	0~400 Hz	
Rendimiento de control	Modo de control	Modo de control vectorial de tensión espacial (V/F), modo de control vectorial sin PG (SVC)	
	Motor	Tipos de motor: motor asíncrono, motor síncrono Voltaje: 0 a U1 (voltaje nominal del motor), trifásica simétrica, el voltaje en el punto magnético débil es Umax (voltaje nominal del variador de frecuencia). Protección contra cortocircuitos: La protección contra cortocircuitos de la salida del motor cumple con IEC 61800-5-1. Frecuencia: 0~400Hz Resolución de frecuencia: 0,01Hz Punto magnético débil: 10~400Hz Frecuencia portadora: ajustable de 1kHz a 15kHz. Para la frecuencia portadora predeterminada, consultar el código de	

Item	Especificaciones:	
Características principales	función P00.14.	Longitud máxima del cable del motor: 200m
	Ratio de velocidad	Motor asíncrono: 1:200 (SVC) Motor síncrono: 1:20 (SVC)
	Precisión del control de velocidad	±0,2% (SVC)
	Fluctuación de velocidad	±0,3% (SVC)
	Capacidad de sobrecarga	Mantenga el 120% de la corriente nominal durante 60 segundos, mantenga el 150% de la corriente nominal durante 10 segundos.
	Resolución de la entrada de interruptor del terminal	No más de 2ms
	Entrada digital	Entrada común de 3 canales, frecuencia máxima 1 kHz
	Salida de relé	Salida de relé programable de 1 canales RO1A normalmente abierto, RO1B normalmente cerrado, RO1C terminal común; Capacidad de contacto: 3 A/CA 250 V, 1 A/CC 30 V
	Modo de instalación	Solo para montaje en pared
	Temperatura de funcionamiento	-10~+60°C <b>Nota:</b> Reduzca la potencia por encima de 45°C
Requisitos y normas medioambientales	Grado de protección	IP66
	Nivel de contaminación	Nivel 2
	Modo de enfriamiento	Disipación natural del calor o refrigeración por aire forzado

## 2.3 Valores nominales del producto

Modelo del producto	Potencia de salida (kW)	Corriente de entrada de CA (A)	Corriente de entrada máxima del sistema PV	Corriente de salida (A)
<b>4-T: CA 3PH 380(-15%)-440(+10%), CC 220V~900V</b>				
SP100-2R2-4-T-6-S	2,2	5,8	15	5,5
SP100-004-4-T-6-S	4	13,5	15	9,5
<b>2-T: CA 3PH/1PH 220(-15%)-240(+10%), CC 100V~450V</b>				
SP100-0R7-2-T-6-S	0,75	5 (3PH), 9,3 (1PH)	15	4,2 (3PH), 7,2 (1PH)
SP100-1R5-2-T-6-S	1,5	7,7 (3PH), 15,7 (1PH)	15	7,5 (3PH), 10,2 (1PH)
SP100-2R2-2-T-6-S	2,2	11 (3PH), 24 (1PH)	15	10 (3PH), 14 (1PH)
<b>4: CA 3PH 380(-15%)-440(+10%), CC 250V~900V</b>				
SP100-2R2-4-6-S	2,2	5,8	15	5,5
SP100-004-4-6-S	4	13,5	15	9,5
SP100-5R5-4-6-S	5,5	19,5	30	14
SP100-7R5-4-6-S	7,5	25	30	18,5
SP100-011-4-6-S	11	32	30	25
SP100-015-4-6-S	15	40	45	32
SP100-018-4-6-S	18,5	47	45	38
SP100-022-4-6-S	22	51	45	45
<b>2: CA 3PH/1PH 220(-15%)-240(+10%), CC 150V~450V</b>				
SP100-2R2-2-6-S	2,2	11 (3PH), 24 (1PH)	15	10 (3PH), 14 (1PH)
<b>D4: CC 250V ~ 900V</b>				
SP100-2R2-D4-6-S	2,2	-	15	5,5
SP100-004-D4-6-S	4	-	15	9,5
SP100-5R5-D4-6-S	5,5	-	30	14
SP100-7R5-D4-6-S	7,5	-	30	18,5
SP100-011-D4-6-S	11	-	30	25
SP100-015-D4-6-S	15	-	45	32
SP100-018-D4-6-S	18,5	-	45	38
SP100-022-D4-6-S	22	-	45	45
<b>D2: CC 150V ~ 450V</b>				
SP100-2R2-D2-6-S	2,2	-	15	10

## 2.4 Dimensiones y peso del producto

Tabla 2-1 Correspondencia entre la carcasa del producto y el modelo

Carcasa	Modelo del producto (CC solo)		Modelo del producto (CA/CC)		Modelo del producto (Boost CA/CC)	
	D4	D2	4	2	4-T	2-T
A1	SP100-2R2-D4-6-S	SP100-2R2-D2-6-S	-	-	-	-
	SP100-004-D4-6-S		-	-	-	-
A2	SP100-5R5-D4-6-S	-	SP100-2R2-4-6-S	SP100-2R2-2-6-S	-	-
	SP100-7R5-D4-6-S		-	-	-	-
A3	SP100-011-D4-6-S	-	SP100-004-4-6-S	-	SP100-2R2-4-T-6-S	SP100-0R7-2-T-6-S
	SP100-015-D4-6-S	-	SP100-5R5-4-6-S	-	SP100-004-4-T-6-S	SP100-1R5-2-T-6-S
	SP100-018-D4-6-S	-	SP100-7R5-4-6-S	-	-	SP100-2R2-2-T-6-S
A4	SP100-022-D4-6-S	-	SP100-011-4-6-S	-	-	-
	-	-	SP100-015-4-6-S	-	-	-
	-	-	SP100-018-4-6-S	-	-	-
	-	-	SP100-022-4-6-S	-	-	-

**Nota:** Las carcassas A1 y A2 utilizan disipación de calor natural, mientras que las de A3 y A4 utilizan refrigeración por aire forzado.

Modelo del producto	Carcasa del producto	Dimensiones externas: Ancho x Alto x Profundidad (mm)	Dimensiones del embalaje: Ancho x Alto x Profundidad (mm)	Peso estándar (kg)	Peso bruto (kg)
SP100-2R2-D2-6-S	A1	252x247x120	335x300x195	2,5	3,0
SP100-2R2-D4-6-S					
SP100-004-D4-6-S					
SP100-5R5-D4-6-S	A2	270x274x150	390x245x330	3,8	4,9

Modelo del producto	Carcasa del producto	Dimensiones externas: Ancho x Alto x Profundidad (mm)	Dimensiones del embalaje: Ancho x Alto x Profundidad (mm)	Peso estándar (kg)	Peso bruto (kg)
SP100-7R5-D4-6-S					
SP100-2R2-2-6-S					
SP100-2R2-4-6-S					
SP100-011-D4-6-S				4,5	5,9
SP100-015-D4-6-S				5,4	6,8
SP100-018-D4-6-S				5,6	7,0
SP100-0R7-2-T-6-S					
SP100-1R5-2-T-6-S					
SP100-2R2-2-T-6-S	A3	298x372x150	490x400x250	5,0	6,5
SP100-2R2-4-T-6-S					
SP100-004-4-T-6-S					
SP100-004-4-6-S				4,6	6,1
SP100-5R5-4-6-S					
SP100-7R5-4-6-S				5,0	6,5
SP100-011-4-6-S					
SP100-015-4-6-S				10,1	13,3
SP100-018-4-6-S					
SP100-022-4-6-S	A4	481x390x216	620x510x340	10,9	14,1
SP100-022-D4-6-S					
				11,2	14,4

## 2.5 Disipación de calor del producto

Modelo del producto	Consumo de energía total a plena carga (W)	Consumo de energía total en modo de espera (W)	Disipación de calor (BTU/h)	Volumen de ventilación (m³/h)	Volumen de ventilación (CFM)(ft³/min)
<b>4-T: CA 3PH 380(-15%)~440(+10%), CC 220V~900V</b>					
SP100-2R2-4-T-6-S	75	13	256	49,5	29,1
SP100-004-4-T-6-S	124	13	423		
<b>2-T: CA 3PH/1PH 220(-15%)~240(+10%), CC 100V~450V</b>					
SP100-0R7-2-T-6-S	68	13	232	49,5	29,1
SP100-1R5-2-T-6-S	98	13	334		
SP100-2R2-2-T-6-S	114	13	389		
<b>4: CA 3PH 380(-15%)~440(+10%), CC 250V~900V</b>					
SP100-2R2-4-6-S	75	13	256	-	-

Modelo del producto	Consumo de energía total a plena carga (W)	Consumo de energía total en modo de espera (W)	Disipación de calor (BTU/h)	Volumen de ventilación (m <sup>3</sup> /h)	Volumen de ventilación (CFM)(ft <sup>3</sup> /min)
SP100-004-4-6-S	124	13	423	49,5	29,1
SP100-5R5-4-6-S	136	13	464		
SP100-7R5-4-6-S	163	13	556		
SP100-011-4-6-S	222	18	758	163,8	96,4
SP100-015-4-6-S	305	18	1041		
SP100-018-4-6-S	384	18	1311		
SP100-022-4-6-S	442	18	1509		
<b>2: CA 3PH/1PH 220(-15%)~240(+10%), CC 150V~450V</b>					
SP100-2R2-2-6-S	114	13	389	-	-
<b>D4: CC 250V ~ 900V</b>					
SP100-2R2-D4-6-S	44	12	150	-	-
SP100-004-D4-6-S	76	12	260		
SP100-5R5-D4-6-S	97	12	331		
SP100-7R5-D4-6-S	124	12	424		
SP100-011-D4-6-S	149	14	509	49,5	29,1
SP100-015-D4-6-S	203	14	693		
SP100-018-D4-6-S	243	14	830		
SP100-022-D4-6-S	355	18	1212	163,8	96,4
<b>D2: CC 150V ~ 450V</b>					
SP100-2R2-D2-6-S	75	12	256	-	-

## 2.6 Estructura del producto

Figura 2-1 Componentes del producto (SP100-018-D4-6-S como ejemplo)

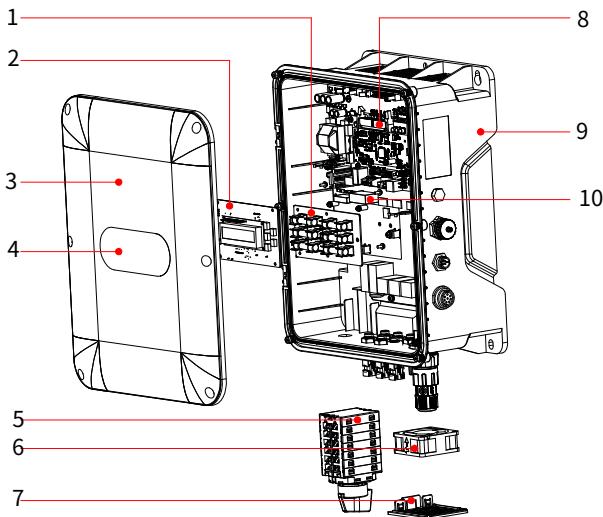


Tabla 2-2 Descripción de los componentes del producto

Nº de serie	Componente	Descripción
1	Placa de fusibles	Los fusibles del circuito de bus protegen los módulos fotovoltaicos.
2	Teclado	Ver 5.2 Funcionamiento de teclado
3	Cubierta superior	Protege los componentes internos
4	Máscara de teclado	Ver 5.2 Funcionamiento de teclado
5	Interruptor de CC	Conectar y desconectar la energía fotovoltaica
6	Ventilador de refrigeración	Ver 9.2.1 Ventilador de refrigeración
7	Protector del ventilador	Ver 9.2.1 Ventilador de refrigeración
8	Panel de control	-
9	Carcasa inferior	Protege los componentes internos
10	placa controladora de accionamiento	-

## 2.7 Configuración del sistema

Cuando se utilizan variadores de frecuencia para accionar motores y formar un sistema de control, es necesario instalar diversos componentes eléctricos en los lados de entrada y salida del variador de frecuencia para garantizar un funcionamiento estable del sistema.

Figura 2-2 Composición del sistema

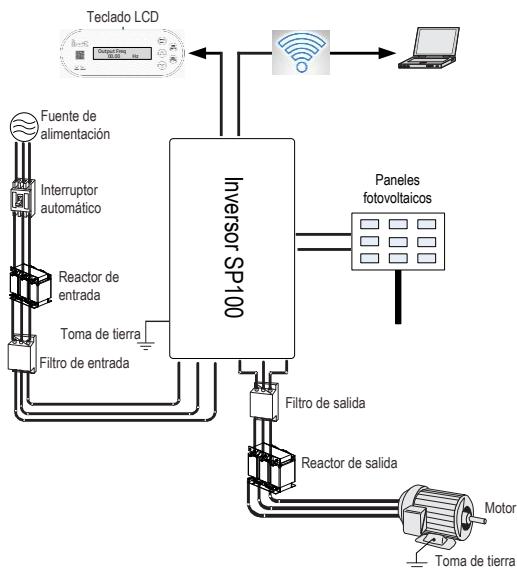


Tabla 2-3 Descripción de la configuración del sistema

Componentes	Ubicación	Descripción
	interruptor automático	Entre la fuente de alimentación de CA y el lado de entrada del variador de frecuencia Para prevenir accidentes por descarga eléctrica y proteger contra cortocircuitos a tierra que puedan causar incendios por corriente de fuga (usar un interruptor diferencial para variadores de frecuencia con función de supresión de armónicos de alto orden; la corriente sensible nominal del interruptor debe ser superior a 30mA por variador de frecuencia).
	Reactor de entrada	Lado de entrada de CA del variador de frecuencia Se usa para mejorar el factor de potencia de entrada de los variadores de frecuencia y suprimir las corrientes armónicas de alto orden.
	Reactor de salida	Instalarlo cerca del variador de frecuencia, entre el variador de frecuencia y el motor (Opcional) Se utiliza para extender la distancia de transmisión efectiva del variador de frecuencia y suprimir eficazmente el alto voltaje instantáneo

Componentes	Ubicación	Descripción
	lado de salida del mismo y el motor.	generado durante la conmutación de los módulos IGBT del variador.
	Filtro de entrada	(Opcional) Filtro de entrada: Suprime la interferencia electromagnética transmitida desde el variador de frecuencia a la red eléctrica pública a través de la línea de alimentación de entrada. Al instalarlo, colocarlo lo más cerca posible del terminal de entrada del variador de frecuencia.
	Filtro de salida	(Opcional) Filtro de salida: Suprime la interferencia generada por el cableado en el lado de salida del variador de frecuencia. Toda la serie de productos de 380V cumple con los requisitos de emisión conducida de los sistemas de accionamiento eléctrico IEC/EN 61800-3 Clase C3. <b>Nota:</b> El montaje del motor, los cables del motor y los filtros debe cumplir con los requisitos técnicos especificados en el apéndice de este manual.
	Plataforma de Internet de las Cosas (IoT)	-

Para una selección específica de modelos de accesorios opcionales, consultar Apéndice D Accesorios periféricos.

## 2.8 Inicio rápido

Tarea	Contenido de referencia
1. Desembalaje e inspección	Ver 3.1 Desembalaje e inspección
2. Comprobar si la carga y la fuente de alimentación conectadas al variador de frecuencia son compatibles	Ver 2.1 Placa de identificación y modelo del producto
3. Comprobar el entorno de instalación	Ver 3.2 Preparativos de la instalación
4. Instalar el variador de frecuencia en la pared o dentro de un gabinete.	Ver 3.3 Modo de instalación
5. Cableado	Ver 4 Instalación eléctrica
6. Depuración del variador de frecuencia	Ver 6 Depuración

### 3 Instalación mecánica

#### 3.1 Desembalaje e inspección

Al recibir el producto, verificar que cumpla con los siguientes requisitos para garantizar su uso seguro.

##### ■ **Inspección del embalaje**

Antes de desembalar, comprobar que el embalaje exterior del producto esté en perfectas condiciones y que no presente daños, humedad, deformaciones, etc. Al abrir la caja, comprobar que no haya anomalías, como manchas de agua, en su interior.

##### ■ **Inspección de la máquina y sus componentes**

Al desembalar, comprobar si la carcasa de la máquina está dañada o agrietada, si las piezas internas están completas (incluidos: variador de frecuencia, teclado, manual del producto, etc.) y si la placa de características y la etiqueta del cuerpo del producto coinciden con el modelo pedido.

#### 3.2 Preparativos de la instalación

Solo los profesionales cualificados están autorizados a realizar el trabajo descrito en este capítulo. Leer atentamente las instrucciones de preparativos para la instalación antes de comenzar, para garantizar una instalación correcta y evitar lesiones personales o daños en el equipo.

<b>Advertencia</b>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>Seguir las instrucciones de instalación 1.4 Directrices de seguridad. Antes de instalar, asegurarse de que la alimentación del variador de frecuencia esté desconectada. Si el variador de frecuencia ya está energizado, debe esperar hasta que transcurra el tiempo indicado en el variador de frecuencia después de desconectar el equipo y confirmar que la luz de ENERGIZADO esté apagada. Como alternativa, puede utilizar directamente un multímetro para medir el voltaje del bus de CC del variador de frecuencia y asegurarse de que sea inferior a 36V.</li><li>El diseño de instalación de los variadores de frecuencia debe cumplir con las leyes y regulaciones pertinentes del lugar de instalación. Nuestra empresa no asume ninguna responsabilidad si la instalación del variador de frecuencia infringe las leyes y normativas locales.</li></ul>

### 3.2.1 Entorno y ubicación de la instalación

#### ■ Requisitos ambientales

Ambiente	Requisitos	
Temperatura		<ul style="list-style-type: none"> <li>● -10°C ~ +60°C</li> <li>● No se recomienda el uso de variador de frecuencia en entornos con temperaturas superiores a 60°C; si la temperatura ambiente supera los 45°C, se aplicará una reducción de potencia del 1% por cada grado Celsius de aumento.</li> <li>● Sin variaciones bruscas de temperatura</li> <li>● Instalado en espacios cerrados como gabinetes de control, la temperatura se regula mediante ventiladores o aire acondicionado cuando sea necesario.</li> <li>● Cuando la temperatura es demasiado baja, al energizar el equipo después de un corte de energía prolongado, se debe agregar un dispositivo de calefacción externo para eliminar la congelación interna; de lo contrario, la máquina podría dañarse.</li> </ul>
Altitud		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Para altitudes ≤ 1000m</li> <li>● Para altitudes &gt; 1000m, se aplicará una reducción de potencia del 1% por cada 100m de aumento.</li> <li>● Para altitudes &gt; 3000m, contactar con su distribuidor u oficina local para obtener información detallada.</li> </ul>
Vibración		La aceleración máxima de vibración no supera los 5,8 m/s <sup>2</sup> (0,6 g).

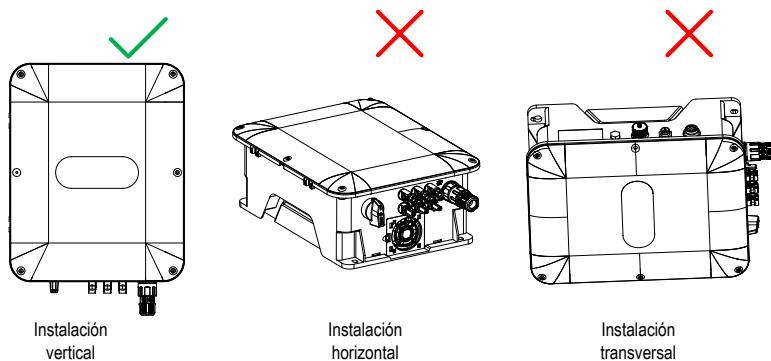
#### ■ Requisitos del lugar de uso

Lugar de uso	Requisitos	
Apto para uso interior y exterior		Sin fuente de radiación electromagnética <b>Nota:</b> El variador de frecuencia debe instalarse en un entorno bien ventilado de acuerdo con la clasificación de protección de la carcasa.
		Libre de neblina de aceite, polvo metálico, polvo conductor y otras materias extrañas
		Sin sustancias radiactivas, corrosivas, nocivas ni inflamables/explosivas <b>Nota:</b> El variador de frecuencia no debe instalarse sobre una superficie inflamable.

### 3.2.2 Dirección de instalación

Los variadores de frecuencia pueden instalarse en paredes o en gabinetes, pero de sentido vertical. Prohibido instalarse en otras direcciones, como horizontal (acostado), transversal (de lado) o boca abajo.

Figura 3-1 Dirección de instalación



### 3.2.3 Espacio de instalación

Figura 3-2 Espacio de instalación por variador de frecuencia

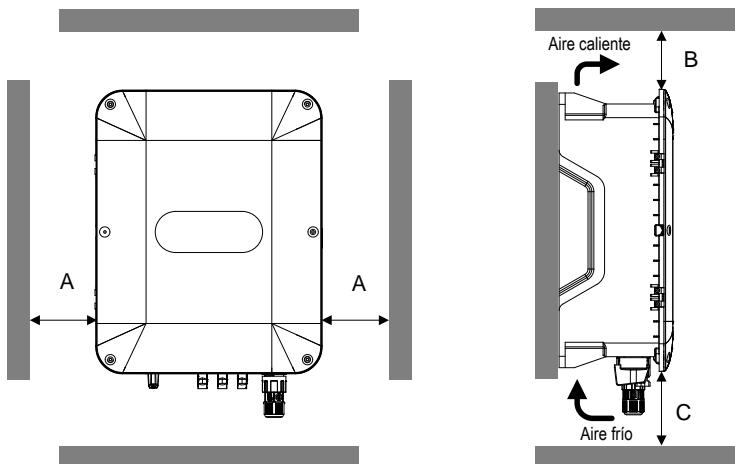


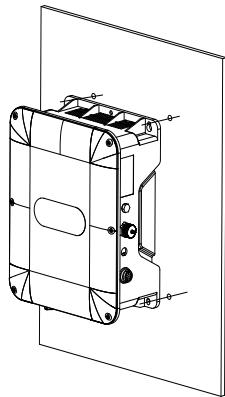
Tabla 3-1 Dimensiones del espacio de instalación por variador de frecuencia

Carcasa del producto	Dimensiones (mm)		
	A	B	C
A1	$\geq 100$	$\geq 100$	$\geq 150$
A2	$\geq 100$	$\geq 100$	$\geq 150$
A3	$\geq 100$	$\geq 100$	$\geq 150$
A4	$\geq 100$	$\geq 100$	$\geq 150$

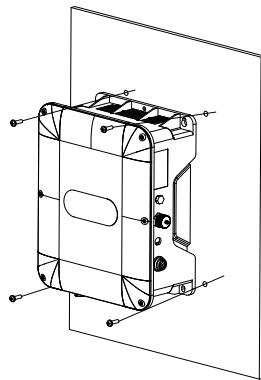
### 3.3 Modo de instalación

Los variadores de frecuencia de la serie SP100 solo admiten montaje en pared, y el modo de instalación es el siguiente.

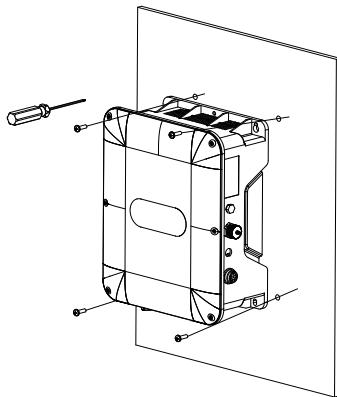
Paso 1 Marcar la ubicación de los orificios de montaje. Para obtener información sobre la ubicación de los orificios de montaje, consultar Apéndice C Figura de dimensiones.



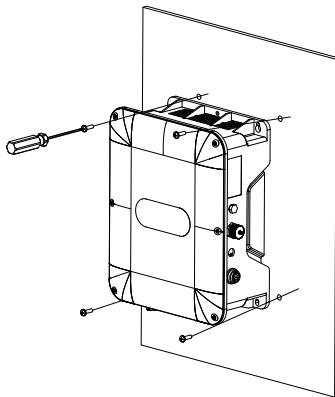
Paso 2 Fijar los tornillos o pernos en las posiciones marcadas.



Paso 3 Fijar el variador de frecuencia a la pared o a la placa de montaje.



Paso 4 Apretar los tornillos de fijación en la pared o en la placa de montaje.



## 4 Instalación eléctrica

### 4.1 Inspección de aislamiento

Antes de salir de fábrica, cada variador de frecuencia se somete a una prueba de rigidez dieléctrica entre el circuito principal y la carcasa. El variador de frecuencia también cuenta con un circuito limitador de tensión interno que desconecta automáticamente la tensión de prueba. Por lo tanto, no es necesario realizar ninguna prueba de rigidez dieléctrica ni de resistencia de aislamiento en el variador de frecuencia ni en sus componentes (como pruebas de aislamiento de alta tensión o mediciones con megóhmímetro). Si es necesario realizar pruebas de resistencia de aislamiento del variador de frecuencia, contactar con nuestra empresa.

**Nota:** Al realizar pruebas de resistencia de aislamiento en los cables de alimentación de entrada y salida, desconectar los terminales de los cables del variador de frecuencia.

#### ■ Cables de alimentación de entrada

Antes de conectar el cable de alimentación de entrada al variador de frecuencia, comprobar el aislamiento del cable de alimentación de entrada de acuerdo con las normativas locales.

#### ■ Cables del motor

Tras verificar que el cable del motor esté conectado al motor, desconectar el cable del motor de los terminales de salida U, V y W del variador de frecuencia y, a continuación, utilizar un megóhmímetro de 500V CC para medir la resistencia de aislamiento entre cada conductor de fase y el conductor de puesta a tierra de protección. Para conocer la resistencia de aislamiento del motor, consultar las especificaciones del fabricante.

**Nota:** Si el interior del motor está húmedo, la resistencia de aislamiento disminuirá. Si se sospecha de la presencia de humedad, se debe secar el motor y repetir la medición.

### 4.2 Selección y tendido de cables

#### 4.2.1 Selección de cables

##### ■ Cables de alimentación

Los cables de alimentación incluyen principalmente los de entrada de alimentación y los de motor. Para cumplir con los requisitos EMC de CE, se recomiendan cables con blindaje simétrico tanto para los cables del motor como para los de alimentación de entrada. Consultar D.1.1 Cable de alimentación para obtener más detalles.

**Nota:** Si la conductividad del blindaje del cable del motor no cumple con los requisitos, se debe utilizar un conductor de PE independiente.

##### ■ Cables de control

Los cables de control incluyen principalmente los de control de señal analógica y los de control de señal digital. Se utilizan cables de par trenzado con doble blindaje para los de control de señal analógica, donde cada señal utiliza un par de pares trenzados blindados

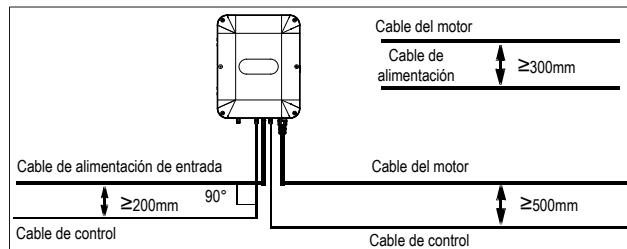
independiente y las diferentes señales analógicas utilizan diferentes cables de tierra. Para los cables de control de señal digital, se recomienda elegir cables con doble blindaje, pero también se pueden utilizar pares trenzados con blindaje simple o sin apantallar. Para más detalles, consultar D.1.2 Cable de control.

#### 4.2.2 Tendido de cables

Los cables del motor deben enrutararse lejos de otros cables, ya que la salida  $du/dt$  del variador de frecuencia aumentará la interferencia electromagnética en otros cables. Los cables del motor para múltiples variadores de frecuencia se pueden tender en paralelo. Se recomienda que el cable del motor, el cable de alimentación de entrada y el cable de control se coloquen en bandejas portacables diferentes.

Si los cables de control y los cables de alimentación deben cruzarse, el ángulo formado entre ellos debe ser de 90°. Las bandejas portacables deben estar correctamente conectadas y puestas a tierra. En la figura Figura 4-1 se muestran el tendido del cable y la distancia correspondiente.

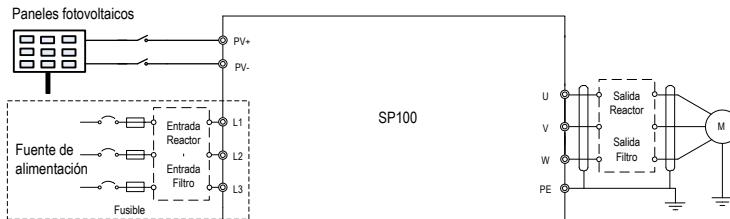
Figura 4-1 Distancia de tendido de cables



### 4.3 Cableado del circuito principal

#### 4.3.1 Diagrama de cableado del circuito principal

Figura 4-2 Cableado del circuito principal



**Nota:**

- El recuadro de líneas discontinuas indica la interfaz de CA; solo los modelos compatibles con entrada de CA disponen de dicha interfaz.
- El fusible, el reactor de entrada, el filtro de entrada, el reactor de salida y el filtro de salida son accesorios opcionales. Consultar Apéndice D Accesorios periféricos para obtener más información.

**4.3.2 Terminales del circuito principal**

Modelo del producto	Interfaz externa	Dimensiones del terminal
SP100-2R2-D4-6-S		
SP100-004-D4-6-S	Figura 4-3 Interfaz externa 1	Figura A en Tabla 4-2
SP100-2R2-D2-6-S		
SP100-5R5-D4-6-S		
SP100-7R5-D4-6-S	Figura 4-4 Interfaz externa 2	Figura A en Tabla 4-2
SP100-011-D4-6-S		
SP100-015-D4-6-S	Figura 4-5 Interfaz externa 3	Figura B en Tabla 4-2
SP100-018-D4-6-S		
SP100-2R2-4-T-6-S		
SP100-004-4-T-6-S		
SP100-0R7-2-T-6-S	Figura 4-6 Interfaz externa 4	Figura C en Tabla 4-2
SP100-1R5-2-T-6-S		
SP100-2R2-2-T-6-S		
SP100-004-4-6-S		
SP100-2R2-2-6-S	Figura 4-9 Interfaz externa 7	Figura C en Tabla 4-2
SP100-2R2-4-6-S		
SP100-5R5-4-6-S	Figura 4-7 Interfaz externa 5	Figura C en Tabla 4-2
SP100-7R5-4-6-S		
SP100-011-4-6-S		
SP100-015-4-6-S		
SP100-018-4-6-S	Figura 4-8 Interfaz externa 6	Figura D en Tabla 4-2
SP100-022-4-6-S		
SP100-022-D4-6-S		

Figura 4-3 Interfaz externa 1

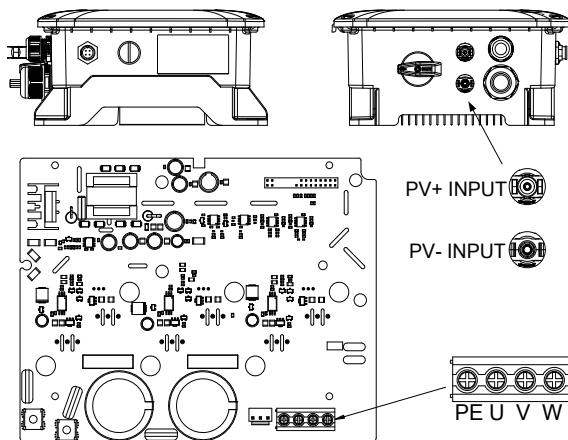


Figura 4-4 Interfaz externa 2

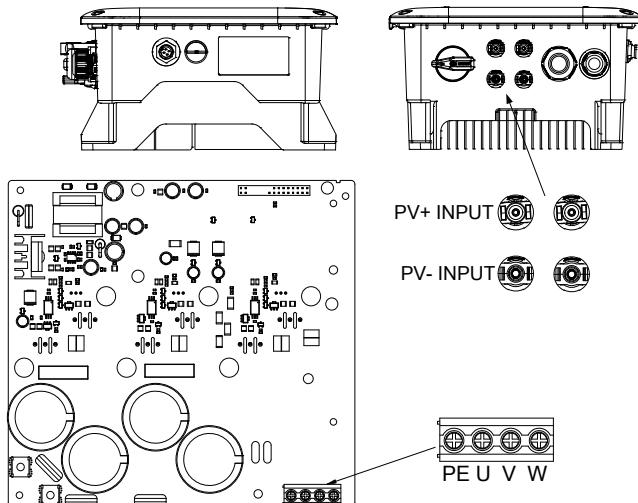


Figura 4-5 Interfaz externa 3

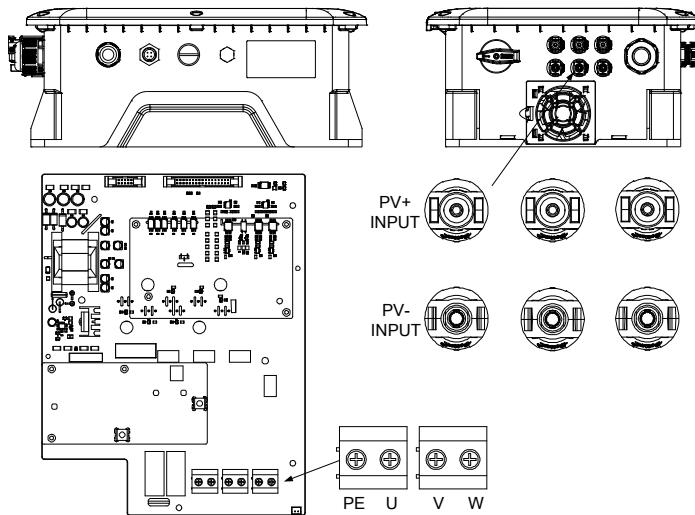


Figura 4-6 Interfaz externa 4

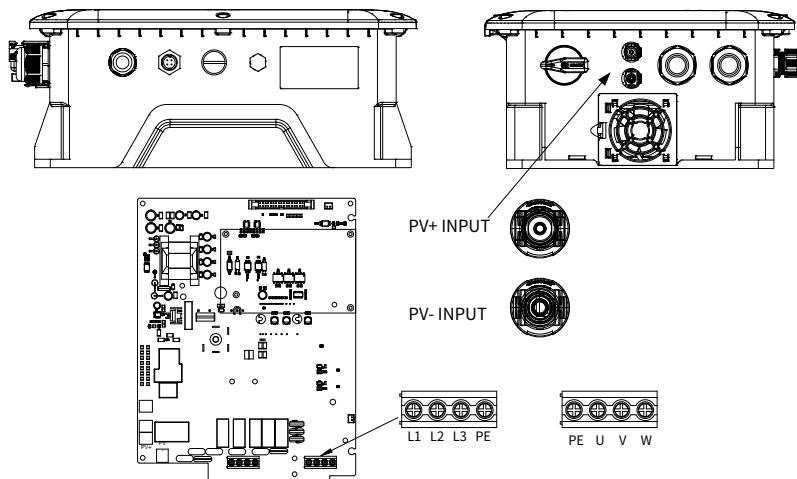


Figura 4-7 Interfaz externa 5

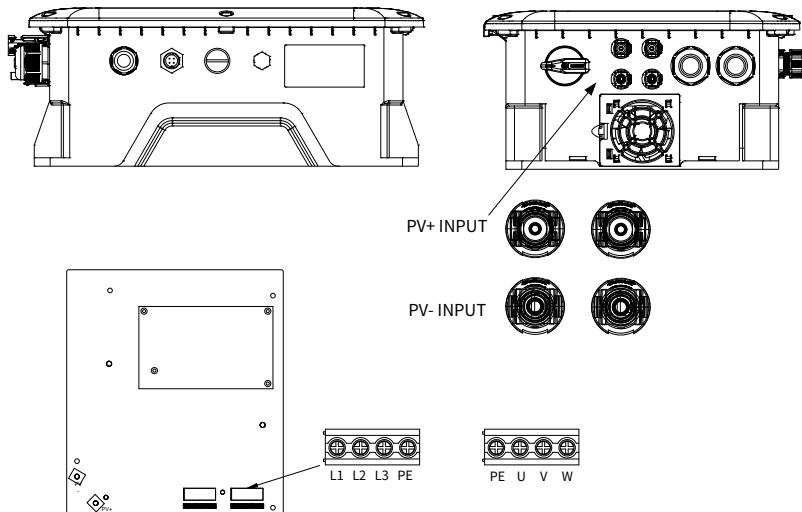


Figura 4-8 Interfaz externa 6

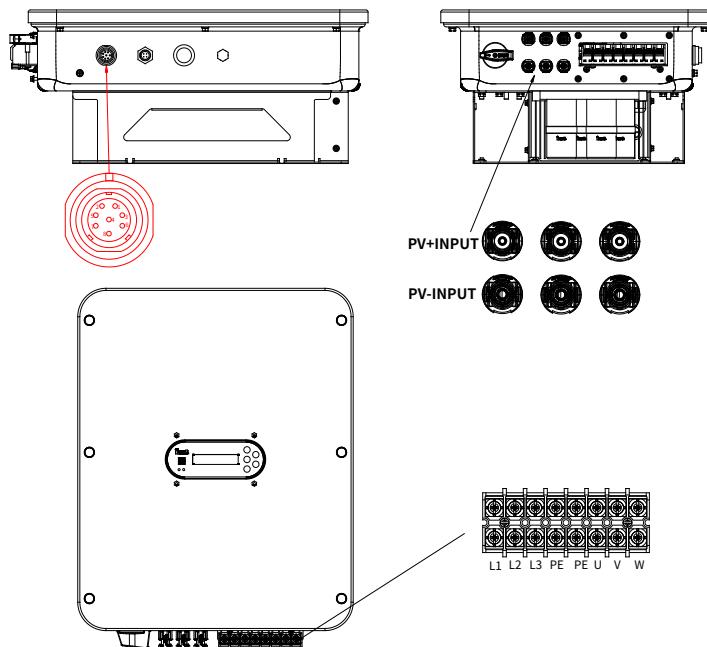


Tabla 4-1 Instrucciones de secuencia de cableado del puerto COM

PIN	Color	Definición
1	Marrón	485+
2	Azul	485-
3	Gris	DI2
4	Blanco	DI3
5	Negro	COM/GND
6	-	-
7	Negro	COM/GND
8	Negro	PE

Figura 4-9 Interfaz externa 7

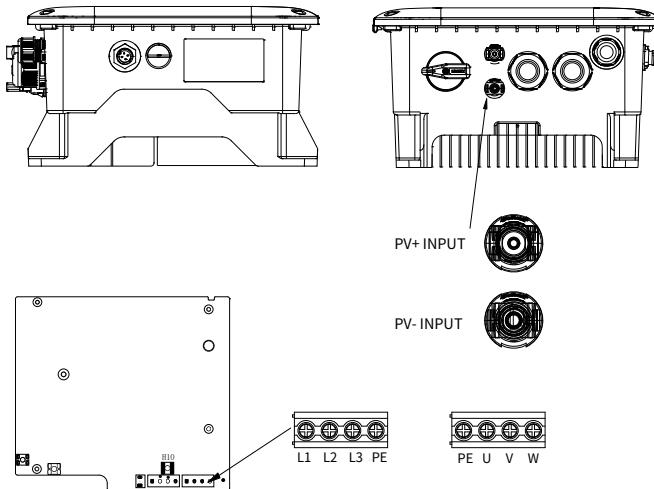


Tabla 4-2 Dimensiones del terminal

Figura A	Figura B
<p>Figura A: Dimensiones para la conexión de los cables PE, U, V y W. Se indican dimensiones de 3.00 mm para la altura y 3.00 mm para la separación entre los cables.</p>	<p>Figura B: Dimensiones para la conexión de los cables PE, U y V/W. Se indican dimensiones de 6.00 mm para la altura y 5.00 mm para la separación entre los cables.</p>

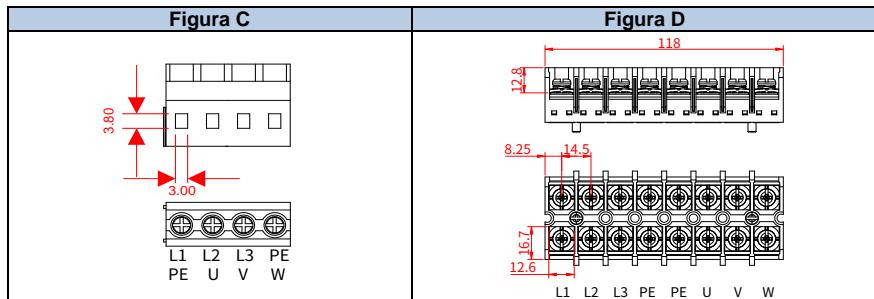


Tabla 4-3 Descripción de los terminales del circuito principal de la placa controladora de accionamiento

Símbolo de terminal	Nombre de terminal		Descripción de la función
	Modelo CC (-D)	Modelos CA	
L1, L2, L3	Terminal no disponible	Entrada de alimentación del circuito principal	Terminal de entrada de CA, para conexión a la red eléctrica
U, V, W	Salida del variador de frecuencia		Los terminales de salida de CA normalmente se conectan al motor
PV+	Terminal positivo de la alimentación de entrada fotovoltaica		El terminal de alimentación de entrada fotovoltaica se conecta normalmente al módulo fotovoltaico.
PV-	Terminal negativo de la alimentación fotovoltaica de entrada		
PE	Terminal de puesta a tierra para protección de seguridad		Terminales de puesta a tierra para protección de seguridad: Cada máquina está equipada de serie con dos terminales PE, que deben estar conectados a tierra de forma fiable.

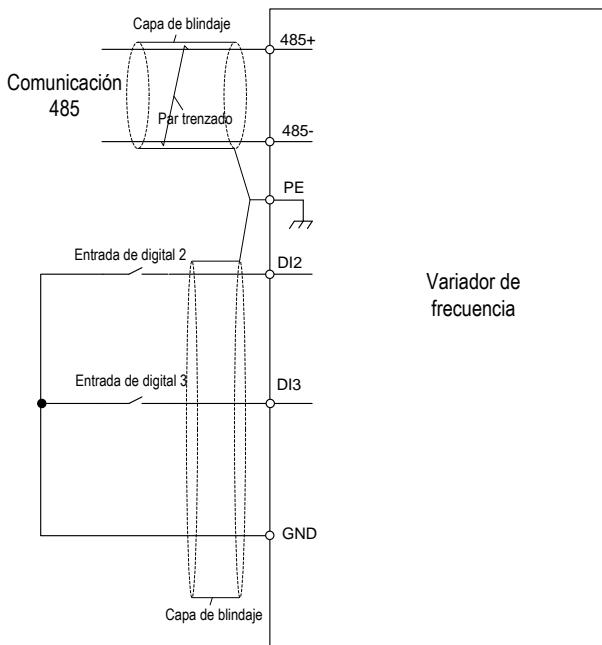
**Nota:**

- No se recomiendan los cables de motor asimétricos. Si el cable del motor contiene un conductor de puesta a tierra simétrico además de la capa de blindaje conductora, conectar a tierra el conductor de puesta a tierra tanto en el extremo del variador de frecuencia como en el extremo del motor.
- "Terminal no disponible" significa que el variador de frecuencia no proporciona este terminal como terminal externo.

## 4.4 Cableado del circuito de control

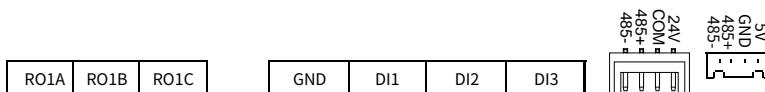
### 4.4.1 Diagrama de cableado del circuito de control

Figura 4-10 Cableado del lazo de control



### 4.4.2 terminales del circuito de control

Figura 4-11 Terminales del circuito de control



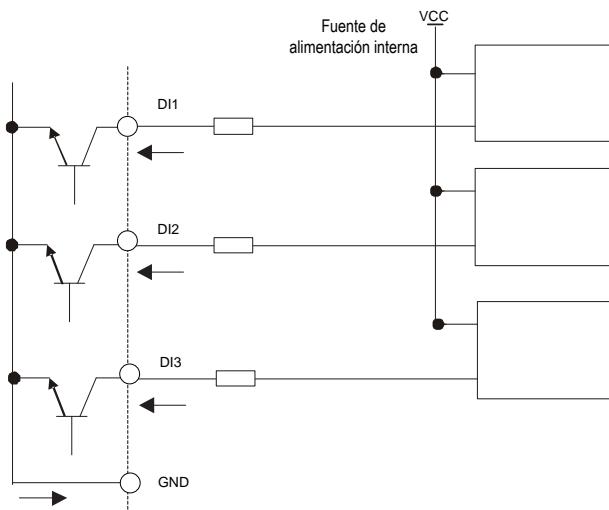
Nombre de terminal	Descripción
RO1A	Salida de relé: RO1A normalmente abierto, RO1B normalmente cerrado, RO1C terminal común
RO1B	
RO1C	Capacidad de contacto: 3A/CA 250V, 1A/CC 30V
DI1	Este es un terminal de entrada digital, que solo admite señales de comutación
DI2	Frecuencia máxima de entrada: 1kHz
DI3	Todos son terminales de entrada digital programables, y los usuarios pueden configurar las funciones del terminal mediante códigos de función.

Nombre de terminal	Descripción
GND	DI1~DI3 son puntos comunes para señales digitales y tierra para fuentes de alimentación digitales
24V	Fuente de alimentación de 24V
COM	Punto de referencia de 24V
485+	Puerto de comunicación 485
485-	Utilizar cables blindados de par trenzado para la interfaz de comunicación estándar 485
5V	Fuente de alimentación de 5V
GND	Tierra de alimentación de 5V

#### 4.4.3 Diagrama de conexión de la señal de entrada

##### 4.4.3.1 Diagrama de conexión de la señal de entrada

Figura 4-12 Modo NPN



#### 4.5 Protección de distribución de energía

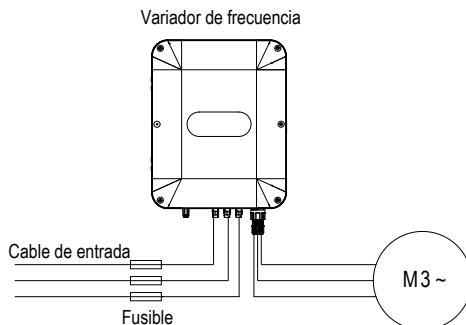
	Prohibido conectar la fuente de alimentación a los terminales de salida U, V y W del variador de frecuencia, ya que el voltaje aplicado al cable del motor puede causar daños permanentes al variador.
--	--

##### ■ Protección del cable de alimentación y del variador de frecuencia

En caso de cortocircuito, el fusible protegerá el cable de alimentación de entrada contra daños al variador de frecuencia, así como los equipos adyacentes contra daños en caso de un

cortocircuito interno dentro del variador de frecuencia. El diagrama de cableado se muestra en la Figura 4-13.

Figura 4-13 Configuración de fusibles



**Nota:** Seleccionar el fusible de acuerdo con D.2 Interruptores automáticos y contactores electromagnéticos.

#### ■ **Protección contra cortocircuitos del motor y del cable del motor**

Si el cable del motor se selecciona de acuerdo con la corriente nominal del variador de frecuencia, este puede proporcionar protección contra cortocircuitos para el cable del motor y el motor, sin necesitar otras medidas de protección.

**Nota:** Si el variador de frecuencia está conectado a varios motores, se deben utilizar interruptores de sobrecarga térmica o interruptores automáticos independientes para proteger los cables y los motores. Estos dispositivos pueden requerir el uso de fusibles para desconectar la corriente de cortocircuito.

#### ■ **Protección contra sobrecarga térmica del motor**

Cuando se detecta una sobrecarga, se debe desconectar la fuente de alimentación. El variador de frecuencia cuenta con una función de protección contra sobrecarga térmica del motor, que puede proteger el motor, bloquear la salida y cortar la corriente cuando sea necesario.

#### ■ **Protección de conexión de bypass**

Para aplicaciones en las que el variador de frecuencia puede mantener un funcionamiento normal incluso en caso de falla, es necesario instalar un circuito de conversión de frecuencia.

Si se requiere un cambio frecuente del estado del variador de frecuencia, se puede utilizar un interruptor o contactor con enclavamiento mecánico para garantizar que los terminales del motor no estén conectados al cable de alimentación de entrada y al terminal de salida del variador de frecuencia al mismo tiempo.

## 5 Instrucciones de funcionamiento del teclado

### 5.1 Introducción al panel del teclado

El variador de frecuencia viene de serie con un teclado LCD que permite diversas funciones, como controlar el arranque y la parada del variador, leer datos de estado y configurar parámetros.

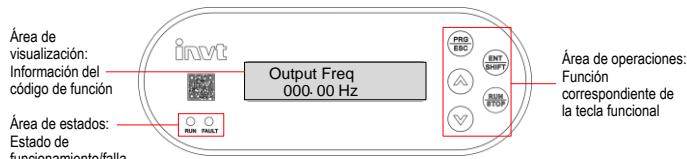


#### 5.1.1 Luz indicadora

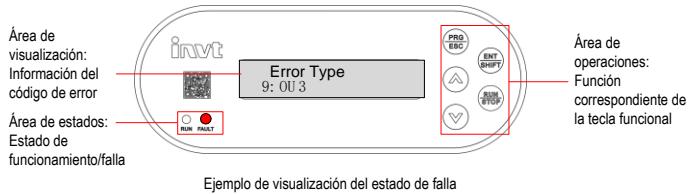
Luz indicadora	Estado	Significado
<b>RUN</b>	Encendida constante	El variador de frecuencia está en funcionamiento
	Apagado constante	El variador de frecuencia está parado
<b>FAULT</b>	Encendida constante	El variador de frecuencia está en estado de falla
	Apagado constante	El variador de frecuencia está en condiciones normales.

#### 5.1.2 Pantalla de visualización

La pantalla mostrará un contenido diferente según el escenario operativo.



Ejemplo de visualización del estado de parada

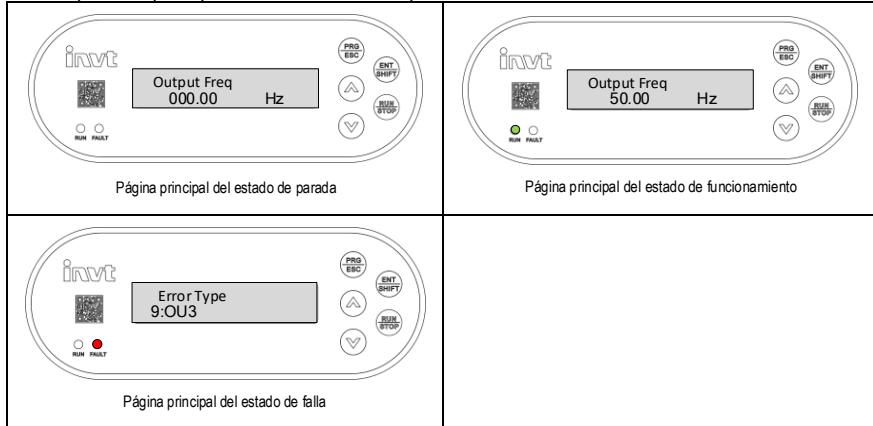


### 5.1.3 Tecla

Tecla	Función
	Tecla de menú/salir Entrar o salir a través del menú principal, eliminación rápida de parámetros
	Tecla de aceptar/desplazar Acceso secuencial a menús y confirmación de parámetros; al modificar parámetros, puede seleccionar el dígito que desea modificar, pulsar para confirmar y mantener pulsado para mover el cursor a la izquierda
	Tecla de incremento Incremento de datos o código de función
	Tecla de decremento Decremento de datos o código de función
	Tecla de arranque/parada/reinicio Se utiliza para operaciones de arranque, parada y reinicio

## 5.2 Funcionamiento de teclado

El variador de frecuencia puede operarse mediante el teclado a través de la función "Menú" de la pantalla principal, tanto en estado de parada como durante el funcionamiento.



Cuando el variador de frecuencia detecta una falla, la pantalla del teclado muestra el código de falla y la información correspondiente, y se enciende la luz indicadora de falla del teclado.

La falla se puede restablecer mediante las teclas  y , los terminales de control o los comandos de comunicación.

### 5.2.1 Edición de grupos de códigos de función rápidos.

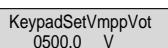
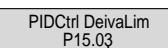
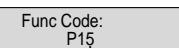
A continuación se describe cómo editar grupos de códigos de funciones rápidos tomando el estado de apagado como ejemplo.

<p>Paso 1 En estado de parada, pulsar la tecla  para ingresar al grupo de códigos de función rápidos. Seleccionar el grupo de parámetros y pulsar la tecla  para ingresar al menú de nivel 2.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Group1 Motor Params</div>	<p>Paso 2 Pulsar la tecla  para seleccionar el "Grupo de código de función a configurar" y pulsar la tecla  para ingresar al menú de nivel 3.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">S1 Terminal Func P05.01</div>
<p>Paso 3 Pulsar la tecla  o  para seleccionar el código de función correspondiente.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">S2 Terminal Func P05.02</div>	<p>Paso 4 Pulsar la tecla  para ingresar a la configuración del código de función.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">S2 Terminal Func 43</div>
<p>Paso 5 Pulsar la tecla  o  para cambiar el valor de configuración del código de función.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">S2 Terminal Func 42</div>	<p>Paso 6 Pulsar la tecla  para confirmar la configuración y volver al menú anterior. Si no necesita modificar el valor del código de función, pulsar la tecla  para volver al menú anterior.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">S2 Terminal Func P05.02</div>
<p>Paso 7 Pulsar la tecla  para volver al grupo de códigos de función de acceso directo.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Group2 Terminal Func</div>	<p>Paso 8 Pulsar la tecla  para volver a la interfaz principal.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Output Freq 00.00 Hz</div>

### 5.2.2 Visualización y edición de grupos de códigos de funciones detallados

Ejemplo de operación es el siguiente:

<p>Paso 1 En la página de inicio, pulsar la tecla  para ingresar al grupo de códigos de función detallados.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Func Code: P00</div>	<p>Paso 2 Mantener pulsada la tecla  para mover el cursor.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Func Code: P00</div>
<p>Paso 3 Pulsar la tecla  o  para seleccionar el grupo de códigos de función y pulsar la tecla  para confirmar.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Func Code: P15</div>	<p>Paso 4 Pulsar la tecla  o  para seleccionar un código de función específico y pulsar la tecla  para confirmar.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">KeypadSetVmppVot P15.02</div>

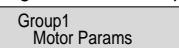
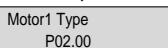
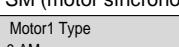
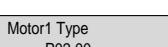
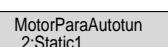
<p>Paso 5 Mantener pulsada la tecla  para mover la posición del cursor y pulsar la tecla  o  para modificar el valor del código de función.</p> <p></p>	<p>Paso 6 Pulsar la tecla  para confirmar la modificación del código de función, volver al menú anterior y pasar automáticamente al siguiente código de función. Si no necesita modificar el valor del código de función, pulsar la tecla  para volver al menú anterior.</p> <p></p>
<p>Paso 7 Pulsar la tecla  para volver al menú del grupo de códigos de función.</p> <p></p>	<p>Paso 8 Pulsar la tecla  para volver a la interfaz principal.</p> <p></p>

### 5.2.3 Visualización de los parámetros de estado en la interfaz principal

La interfaz principal permite visualizar parámetros de estado como la frecuencia de salida, la tensión del bus, el voltaje de salida, la corriente de salida, la potencia de entrada PV, la temperatura del módulo variador de frecuencia, la versión del software de la placa de control y la versión del software del teclado. Ejemplo de operación es el siguiente:

<p>En la interfaz principal, puede pulsar la tecla  o  para cambiar la visualización de parámetros.</p> <p></p>
--

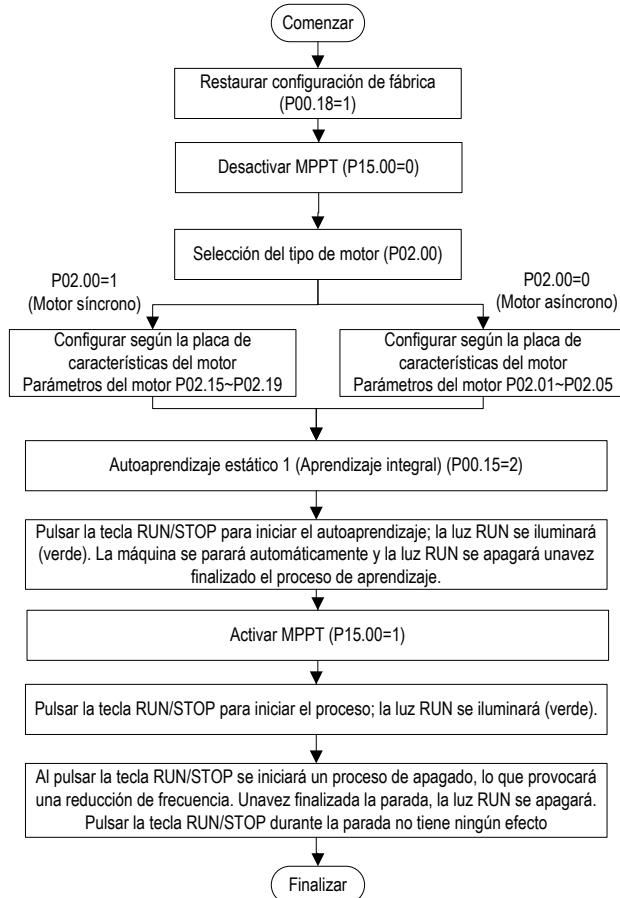
### 5.2.4 Autoaprendizaje de parámetros del motor

<p>Paso 1 En la página de inicio en modo de apagado, pulsar la tecla  para ingresar en el grupo de códigos de función rápidos.</p> <p></p>	<p>Paso 2 Seleccionar el grupo de parámetros del motor y pulsar la tecla  para ingresar en los códigos de función del parámetros del motor.</p> <p></p>
<p>Paso 3 Seleccionar el código de función P02.00 pulsar la tecla  para ingresar en la configuración del tipo de motor: 0: AM (motor asíncrono), 1: SM (motor síncrono).</p> <p></p>	<p>Paso 4 Pulsar la tecla  para confirmar y volver al grupo de parámetros del motor.</p> <p></p>
<p>Paso 5 Configurar el código de función del parámetro del motor según la placa de características del motor. Para motores asíncronos, configurar P02.01~P02.05; para motores síncronos, configurar P02.15~P02.19.</p>	<p>Paso 6 Configurar P00.15 en 2 y pulsar la tecla  para confirmar.</p> <p></p>
<p>Paso 7 Pulsar la tecla  para iniciar el autoaprendizaje de parámetros del motor.</p>	<p>Paso 8 Esperar a que inicie el autoaprendizaje de los parámetros del motor.</p>

<p>Press Run Key</p>	<p>MotorParaAutotun Waiting...</p>
<p>Paso 9 Esperar a que el autoaprendizaje de parámetros del motor se haya completado.</p> <p>MotorParaAutotun Finish</p>	<p>Paso 10 Cuando la interfaz le redirige a la interfaz de configuración de parámetros, pulsar la tecla  dos veces para volver a la interfaz principal.</p> <p>Output Freq 00.00 Hz</p>

## 6 Depuración

El diagrama de flujo simplificado para la depuración del variador de frecuencia es el siguiente:



**Nota:** Para evitar el golpe de ariete, tras el encendido inicial o el cambio de modo (entre PV y CA), la máquina no podrá aceptar comandos ni funcionar durante aproximadamente 18 segundos.

### 6.1 Configuración de parámetros del motor

Este producto permite el control de motores asíncronos trifásicos de CA y motores síncronos de imanes permanentes. El motor corresponde a los parámetros del grupo P02.

### 6.1.1 Selección de tipo de motor

Seleccionar el tipo de motor a través de la configuración P02.00.

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P02.00	Tipo de motor 1	0: Motor asíncrono 1: Motor síncrono	0~1	0

### 6.1.2 Configuración de parámetros nominales del motor

- Configurar los parámetros nominales del motor asíncrono trifásico de CA según la placa de características del motor

Los parámetros del motor asíncrono 1 se configuran a través de P02.01~P02.05.

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P02.01	Potencia nominal del motor asíncrono 1	0.1~3000.0kW	0,1~3000,0	Confirmación de modelo
P02.02	Frecuencia nominal del motor asíncrono 1	P00.03 representa la frecuencia máxima de salida	0.01~P00.03	50,00Hz
P02.03	Velocidad nominal del motor asíncrono 1	1~60000rpm	1~60000	Confirmación de modelo
P02.04	Voltaje nominal del motor asíncrono 1	0~1200V	0~1200	Confirmación de modelo
P02.05	Corriente nominal del motor asíncrono 1	0.8~6000.0A	0,8~6000,0	Confirmación de modelo

- Configurar los parámetros nominales del motor síncrono trifásico de imanes permanentes según la placa de características del motor

Los parámetros del motor síncrono 1 se configuran a través de P02.15~P02.19.

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P02.15	Potencia nominal del motor síncrono 1	0.1~3000.0kW	0,1~3000,0	Confirmación de modelo
P02.16	Frecuencia nominal del motor síncrono 1	P00.03 representa la frecuencia	0.01~P00.03	50,00Hz

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
		máxima de salida		
P02.17	Número de pares de polos del motor síncrono 1	1~128	1~128	2
P02.18	Voltaje nominal del motor síncrono 1	0~1200V	0~1200	Confirmación de modelo
P02.19	Corriente nominal del motor síncrono 1	0,8~6000,0A	0,8~6000,0	Confirmación de modelo

## 6.2 Configuración de autoaprendizaje de parámetros

Para mejorar el rendimiento del control del motor, se recomienda configurar los parámetros nominales del motor de acuerdo con la placa de características del motor tras el encendido inicial y después, realizar el autoaprendizaje de parámetros.

### 6.2.1 Autoaprendizaje de parámetros del motor

Los parámetros del motor tienen un impacto significativo en el cálculo del modelo de control, especialmente en los casos en que se utiliza el control vectorial, lo que requiere un autoaprendizaje previo de los parámetros del motor.

Tras configurar los parámetros del motor, puede seleccionar el modo de autoaprendizaje mediante P00.15 para realizar el autoaprendizaje de dichos parámetros. Los pasos de configuración son los siguientes:

Paso 1: Configurar P00.01 en 1 y seleccionar el comando de ejecución de teclado.

Paso 2: Configurar P00.15 y seleccionar el modo de aprendizaje para el autoaprendizaje de los parámetros del motor correspondiente. Existen 3 modos de aprendizaje.

Paso 3: Pulsar la tecla **RUN** para dar el comando de arranque y el motor entrará en modo de autoaprendizaje.

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P00.15	Autoaprendizaje de parámetros del motor	0: Sin operación 1: Autoaprendizaje dinámico 2: Autoaprendizaje estático 1 (Aprendizaje integral) 3: Autoaprendizaje estático 2 (Aprendizaje parcial)	0~3	0

**Nota:**

- Cuando el parámetro P00.15 se configura en 1, el motor debe desconectarse de la carga para que el motor esté estacionario y sin carga.
- Cuando el parámetro P00.15 se configura en 2 o 3, no es necesario desconectar el motor de la carga.
- El autoaprendizaje del motor solo admite los parámetros del motor actual. Si necesita aprender los de otro motor, realizar el cambio correspondiente.

Tabla 6-1 Parámetros de motor en diferentes modos de aprendizaje

P00.15 Valor de configuración	Parámetros de aprendizaje	
	Motor asíncrono 1	Motor síncrono 1
1	P02.06~P02.14	P02.20~P02.23
2	P02.06~P02.10	P02.20~P02.22
3	P02.06~P02.08	

**Nota:** Si los parámetros obtenidos del autoaprendizaje se desvían, se puede calcular la constante de fuerza electromotriz inversa P02.23 del motor síncrono 1.

El valor de la constante de fuerza electromotriz inversa se puede calcular a partir de los parámetros en la placa de características del motor, y existen tres métodos de cálculo.

Método 1: Si la placa de características indica el coeficiente de fuerza electromotriz inversa  $K_e$ , el cálculo es el siguiente:

$$E = (K_e * n_N * 2\pi) / 60$$

Método 2: Si la placa de características indica la fuerza electromotriz inversa  $E'$  (V/1000 r/min), el cálculo es el siguiente:

$$E = E' * n_N / 1000$$

Método 3: Si la placa de características no indica los dos parámetros anteriores, el cálculo es el siguiente:

$$E = P / (\sqrt{3} * I)$$

En las fórmulas anteriores,  $n_N$  representa la velocidad nominal,  $P$  representa la potencia nominal e  $I$  representa la corriente nominal.

### 6.3 Selección de comandos operativos

Los comandos operativos se utilizan para controlar el arranque, la parada, la el funcionamiento en sentido directo, el funcionamiento en sentido inverso, el funcionamiento a impulsos, etc., del variador de frecuencia. Hay tres formas de canales de comandos operativos: teclado externo, terminales y comunicación. Seleccionar el canal de comandos operativos mediante la configuración de P00.01. Tras un corte de energía y posterior reinicio,

el variador de frecuencia permanece en el estado de funcionamiento o de parada en el que se encontraba anteriormente.

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P00.01	Canales de comandos operativos	0: Canal de comandos operativos por teclado externo 1: Canal de comandos operativos por terminal 2: Canal de comandos operativos por comunicación	0~2	1

#### Función de marcha con un solo clic

El teclado LCD de esta máquina tiene la máxima prioridad y no se ve restringido por P00.01. En estado de parada, al pulsar la tecla **RUN/STOP** se arrancará el variador de frecuencia y se encenderá la luz indicadora **RUN**. En estado de funcionamiento, al pulsar la tecla **RUN/STOP** se iniciará la parada del variador de frecuencia. Durante el proceso de parada, pulsar la tecla **RUN/STOP** no tendrá ningún efecto. Una vez completada la parada, la luz indicadora **RUN** se apagará. Para obtener instrucciones detalladas sobre el funcionamiento del teclado, consultar 5Instrucciones de funcionamiento del teclado.

#### Configuración de comandos operativos por teclado externo

Al configurar P00.01 en 0, y el funcionamiento y la parada del variador de frecuencia se pueden controlar mediante la tecla **RUN/STOP** del teclado externo. Pulsar la tecla **RUN** para arrancar el variador de frecuencia y se iluminará la luz indicadora **RUN**; durante el funcionamiento, pulsar la tecla **STOP** para parar el variador de frecuencia y se apagará la luz indicadora **RUN**.

#### Configuración de comandos operativos por terminal

Al configurar P00.01 en 1, el funcionamiento y la parada del variador de frecuencia se pueden controlar mediante comandos operativos configurados por terminales externos. El método de configuración es el siguiente:

Configurar P05.01~P05.04 (seleccionar uno de ellos) para seleccionar el terminal de entrada digital multifunción 1~6.

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P05.01~P05.04	Selección de función de los terminales de entrada digital	0: Sin función	0~83	1
		1: Funcionamiento en sentido directo (FWD)		43
		2: Funcionamiento en sentido inverso (REV)		44
				0

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
	multifunción (S1~S4).	3: Control de operación de tres hilos ( $S_{ln}$ ) 4: Funcionamiento en sentido directo a impulsos 5: Funcionamiento en sentido inverso a impulsos 6: Parada libre		

Al configurar P00.01 en 2, el funcionamiento y la parada del variador de frecuencia se controlan mediante comandos por comunicación. Para más detalles, consultar 7Comunicación.

## 6.4 Configuración de frecuencia

Hay múltiples métodos de configurar la frecuencia de un variador de frecuencia, y el canal asignado para ello es el canal de frecuencia A.

### 6.4.1 Método de configuración de frecuencia

El variador de frecuencia permite múltiples métodos de configuración de frecuencia, que se realizan a través de P00.06.

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P00.06	Selección de comando de frecuencia A	Fuente del comando de configuración de frecuencia 0: por teclado numérico 1: por AI1 (entrada analógica) 2~7: reservados 8: por comunicación Modbus	0~8	0

#### 6.4.1.1 Configuración de frecuencia por teclado

Al configurar P00.06 en 0, se puede configurar la frecuencia mediante el comando numérico del teclado, donde P00.10 es el valor inicial para la configuración digital de frecuencia del variador de frecuencia.

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P00.10	Configuración de frecuencia por teclado	P00.03 es la frecuencia máxima de salida. Al seleccionar el comando de frecuencia A "por teclado", P00.10 es el valor	0.00~P00.03	50,00Hz

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
		inicial de configuración de frecuencia digital del variador de frecuencia.		

#### 6.4.1.2 Configuración de frecuencia por comunicación

Al configurar P00.06 en 8, se selecciona la configuración de frecuencia por comunicación Modbus. Para más detalles, consultar 7 Comunicación.

### 6.5 Selección del modo de control de velocidad

Este variador de frecuencia admite tres modos de control de velocidad. Los usuarios pueden seleccionar el modo de control de velocidad correspondiente a través de la configuración P00.00 de acuerdo con las diferentes condiciones de trabajo en el sitio. Al seleccionar el modo vectorial 0 y 1, primero debe configurar los parámetros de la placa de características del motor y realizar el autoaprendizaje de dichos parámetros. Para obtener más información, consultar 6.1.2 Configuración de los parámetros nominales del motor y 6.2.1 Autoaprendizaje de los parámetros del motor.

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P00.00	Modos de control de velocidad	0: Modo de control vectorial sin PG 0 1: Modo de control vectorial sin PG 1 2: Modo de control vectorial de voltaje espacial	0~2	2

#### Modo de control vectorial sin PG 0: P00.00=0

Adecuado para aplicaciones donde requieren alta precisión de control y velocidad de respuesta rápida. Consultar el código de función Grupo P03 - Control vectorial del motor 1 para obtener más detalles.

**Nota:** En este modo, el motor síncrono no es adecuado para el funcionamiento a velocidades ultra altas, pero sí para el funcionamiento a alta potencia y baja frecuencia.

#### Modo de control vectorial sin PG 1: P00.00=1

Adecuado para aplicaciones donde no requieren alta precisión de control ni una respuesta rápida. Consultar el código de función Grupo P03 - Control vectorial del motor 1 para obtener más detalles.

#### Modo de control vectorial de voltaje espacial: P00.00=2

Adecuado para aplicaciones donde no se requiere una alta precisión de control.

## 6.6 Configuración de parada

### 6.6.1 Configuración de parada

Seleccionar el método de parada a través de la configuración P01.08.

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P01.08	Selección del método de parada	0: Parada por desaceleración 1: Parada libre	0~1	0

## 6.7 Depuración del rendimiento del control

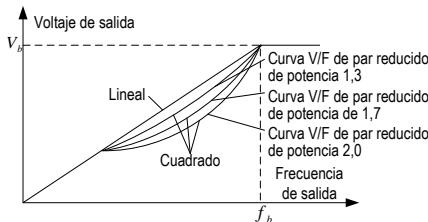
### 6.7.1 Optimización del rendimiento del control vectorial espacial

#### 6.7.1.1 Configuración de la curva V/F

Este variador de frecuencia ofrece varios modos de curva V/F. Los usuarios pueden seleccionar la curva V/F correspondiente según las necesidades del lugar o configurarla según sus propios requisitos.

Para cargas con par constante, como cintas transportadoras que se desplazan linealmente, en las que se requiere que el par permanezca constante durante toda la operación, se puede seleccionar una curva V/F lineal.

Para cargas con características de par decrecientes, como ventiladores y bombas de agua, en los que el par y la velocidad reales tienen una relación cuadrática o cúbica, se pueden seleccionar las curvas V/F correspondientes con exponente 1,3, 1,7 o 2.



**Nota:** En el diagrama,  $V_b$  corresponde al voltaje nominal del motor y  $f_b$  corresponde a la frecuencia nominal del motor.

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P04.00	Configuración de la curva V/F del motor 1	0: Curva V/F lineal (aplicable a cargas de par constante) 1: Curva V/F multipunto 2: Curva V/F de par	0~5	0

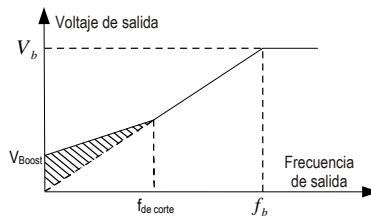
Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
		decreciente con exponente 1,3 3: Curva V/F de par decreciente con exponente 1,7 4: Curva V/F de par decreciente con exponente 2,0 5: Reservado		

#### 6.7.1.2 Aumento de par

La compensación mediante aumento del voltaje de salida puede compensar eficazmente el rendimiento del par a bajas revoluciones durante el control V/F. El porcentaje de la frecuencia de corte del aumento de par manual con respecto a la frecuencia nominal del motor ( $f_b$ ) puede mejorar las características de par a baja frecuencia del control V/F.

Seleccionar el nivel de aumento de par según la carga. La carga es proporcional al aumento de par, pero este no debe ser demasiado alto. Si el aumento de par es excesivo, el motor funcionará con sobreexcitación, lo que aumentará la corriente de salida del variador de frecuencia, elevará la temperatura del motor y reducirá su eficiencia. La configuración de fábrica del aumento de par es del 0,0 %. El variador de frecuencia está configurado para el aumento de par automático y puede ajustar automáticamente el valor del aumento de par según las condiciones de carga reales.

El aumento de par del motor 1 se configura mediante P04.01. Mediante la configuración de P04.02, se determina la frecuencia de corte del aumento de par del motor 1. Por debajo de esta frecuencia, el aumento de par se activa, mientras que al superarla, el aumento de par se desactiva. El diagrama es el siguiente:



Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P04.01	Aumento de par del motor 1	0,0% representa el aumento de par automático y de 0,1% a 10,0% representa el aumento de par manual. <b>Nota:</b> Voltaje de salida máxima $V_b$ .	0,0~10,0	0,0%

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P04.02	Frecuencia de corte del aumento de par del motor 1	El porcentaje de la frecuencia de corte del aumento de par manual en relación con la frecuencia nominal del motor $f_b$ indica que el aumento de par puede mejorar las características de par de baja frecuencia de V/F.	0,0~50,0	20,0%

#### 6.7.1.3 Ganancia de compensación de deslizamiento V/F

El control V/F es un modo de lazo abierto, lo que puede provocar fluctuaciones en la velocidad del motor cuando la carga del motor cambia bruscamente. En algunas aplicaciones donde los requisitos de velocidad son altos, la ganancia de compensación de deslizamiento se puede configurar a través de P04.09 para cambiar la forma en que el variador de frecuencia ajusta su salida, compensar los cambios de velocidad causados por las fluctuaciones de carga y mejorar la rigidez de las características mecánicas del motor.

Calcular la frecuencia de deslizamiento nominal del motor:  $\Delta f = f_b - n^*p/60$

Donde:  $f_b$  es la frecuencia nominal del motor 1, correspondiente al parámetro P02.02;  $n$  es la velocidad nominal del motor 1, correspondiente al parámetro P02.03;  $p$  es el número de pares de polos del motor. 100,0% corresponde a la frecuencia de deslizamiento nominal  $\Delta f$  del motor 1.

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P04.09	Ganancia de compensación de deslizamiento V/F del motor 1	El 100% corresponde a la frecuencia de deslizamiento nominal.	0,0~200,0	100,0%

**Nota:** Frecuencia de deslizamiento nominal = (velocidad síncrona nominal del motor - velocidad nominal del motor) \* número de pares de polos del motor / 60.

#### 6.7.1.4 Supresión de oscilaciones

En aplicaciones de accionamiento de alta potencia, el uso del modo de control vectorial de tensión espacial provoca oscilaciones en el motor. Este variador de frecuencia puede eliminar este fenómeno mediante la configuración de P04.10 y P04.11, mientras que el punto crítico de supresión de oscilaciones del motor 1 se puede configurar mediante P04.12.

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P04.10	Factor de supresión de oscilaciones de baja frecuencia del motor 1	Cuanto mayor sea el valor de ajuste, más evidente será el efecto de supresión. Sin embargo, un valor de ajuste excesivamente alto puede provocar fácilmente problemas como una corriente de salida excesiva del variador de frecuencia.	0~100	10
P04.11	Factor de supresión de oscilaciones de alta frecuencia del motor 1		0~100	10
P04.12	Punto crítico de supresión de oscilaciones del motor 1		0.00~P00.03	30,00Hz

#### 6.7.1.5 Lazo de velocidad

Tomemos como ejemplo el control vectorial del motor 1.

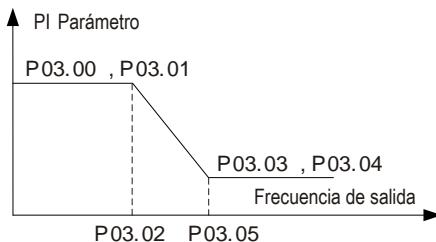
Las características de respuesta dinámica de velocidad del control vectorial se pueden ajustar configurando el coeficiente proporcional y el tiempo integral del regulador de velocidad.

Aumentar la ganancia proporcional o disminuir el tiempo integral puede acelerar la respuesta dinámica del lazo de velocidad. Una respuesta dinámica excesivamente rápida del lazo de velocidad puede provocar oscilaciones del sistema.

Método de ajuste recomendado: Si los parámetros de fábrica no cumplen con los requisitos, realizar ajustes graduales basándose en dichos parámetros. Primero, aumentar la ganancia proporcional para evitar oscilaciones en el sistema; luego, reducir el tiempo integral para que el sistema logre una respuesta rápida manteniendo una sobreoscilación reducida.

Si el parámetro PI está configurado incorrectamente, puede provocar una sobreoscilación excesiva de la velocidad.

Los parámetros PI del lazo de velocidad entre la frecuencia de comutación inferior y la de comutación superior realizan una comutación lineal entre dos conjuntos de parámetros PI, como se muestra en la figura siguiente.



Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P03.00	Ganancia proporcional del lazo de velocidad 1	Los parámetros PI del lazo de control de velocidad se dividen en dos grupos: baja velocidad y alta velocidad. Cuando la frecuencia de operación es inferior a la "frecuencia de comutación inferior" (P03.02), los parámetros de ajuste PI del lazo de control de velocidad son P03.00 y P03.01. La frecuencia de operación es mayor que la "frecuencia de comutación superior" y los parámetros de ajuste PI del lazo de velocidad son P03.03 y P03.04.	0,0~200,0	20,0
P03.01	Tiempo integral del lazo de velocidad 1		0,000~10,000	0.200s
P03.02	Frecuencia de comutación inferior		0,00~P03.05	5.00Hz
P03.03	Ganancia proporcional del lazo de velocidad 2		0,0~200,0	20,0
P03.04	Tiempo integral del lazo de velocidad 2	-	0,000~10,000	0.200s
P03.05	Frecuencia de comutación superior	-	P03.02~P00.03	10,00Hz
P03.06	Filtro de salida del lazo de velocidad	-	0~8	0

### 6.7.1.6 Lazo de corriente

Tomemos como ejemplo el control vectorial del motor 1.

En el modo de control vectorial, los parámetros PI del lazo de corriente se muestran en P03.09 y P03.10:

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P03.09	Coeficiente proporcional del lazo de corriente P	Estos dos códigos de función ajustan los parámetros de control PI del lazo de corriente, lo que afecta directamente la velocidad de respuesta dinámica y la precisión de control del sistema. En circunstancias normales, no es necesario que los usuarios modifiquen estos valores predeterminados. Se aplica para los modos de control vectorial sin PG 0 y de control vectorial sin PG 1.	0~65535	1000
P03.10	Coeficiente integral del lazo de corriente I		0~65535	1000

 **Nota:**

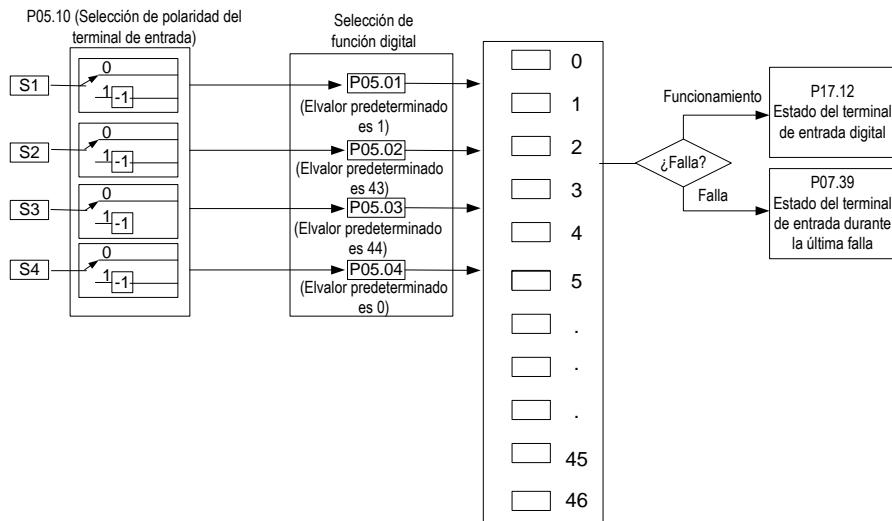
- Cuanto mayor sea el coeficiente proporcional P del lazo de corriente, mayor será el efecto del regulador, y viceversa. Cuanto mayor sea el coeficiente integral I del lazo de corriente, mayor será el efecto del regulador, y viceversa, siendo lo opuesto al efecto del tiempo integral del lazo de velocidad.
- Para aplicaciones de control de motores asíncronos, los valores predeterminados para los parámetros del lazo de corriente satisfacen los requisitos en la mayoría de las situaciones.
- En las aplicaciones de control vectorial de motores síncronos, los parámetros del lazo de corriente influyen significativamente en la respuesta del control de velocidad y en la convergencia instantánea de corriente. Cuando se produce divergencia de corriente o pérdida de velocidad del motor durante el funcionamiento, generalmente es necesario aumentar los parámetros PI del lazo de corriente.
- En los casos en que los motores síncronos producen ruidos anómalos, además de reducir los parámetros del lazo de velocidad, también es necesario reducir adecuadamente los parámetros PI del lazo de corriente. En general, cuanto menores sean las inductancias en los ejes directo y en cuadratura del motor, mayores deberán ser los parámetros PI del lazo de corriente.

## 6.8 Entrada y salida

### 6.8.1 Funciones de terminales de entrada y salida digitales

#### 6.8.1.1 Entrada digital

Este variador de frecuencia viene de serie con 3 terminales de entrada digital programables y se puede ampliar como opción para tener un cuarto terminal de entrada digital programable. Todas las funciones de los terminales de entrada digital se pueden programar mediante códigos de función.



**Nota:** No se pueden asignar la misma función a dos terminales de entrada multifunción diferentes.

P05.01~P05.04 se utilizan para configurar la función correspondiente al terminal de entrada multifunción digital. Los detalles de la selección de la función terminal son los siguientes:

Valor establecido	Función	Descripción
0	Sin función	Aunque haya una señal de entrada, el variador de frecuencia no ejecutará acción alguna. Para prevenir operaciones erróneas, los terminales no utilizados pueden configurarse sin función.
1	Funcionamiento en sentido directo (FWD)	El sentido de giro del variador de frecuencia, tanto hacia adelante como hacia atrás, se controla mediante terminales externos.
2	Funcionamiento en sentido inverso (REV)	

Valor establecido	Función	Descripción
3	Reservado	-
4	Funcionamiento en sentido directo a impulsos	Para obtener detalles sobre la frecuencia y el tiempo de aceleración/desaceleración durante el funcionamiento a impulsos, consultar los códigos de función P08.06, P08.07 y P08.08.
5	Rotación inversa a impulsos	
6	Parada libre	El variador de frecuencia bloquea la salida, y el proceso de parada del motor no está controlado por el variador de frecuencia. Este método se utiliza a menudo para cargas con alta inercia y donde no existen requisitos de tiempo de parada. El significado de "parada libre" es el mismo que en P01.08, y es aplicable principalmente al control remoto.
7	Restablecimiento de fallas	La función de restablecimiento externo de fallas es la misma que la función de STOP/RST del teclado. Esta función permite el restablecimiento remoto de fallas.
8	Pausa de funcionamiento	El variador de frecuencia reduce la velocidad hasta detenerse, manteniendo en memoria todos los parámetros de operación. Tales como parámetros del PLC, parámetros de frecuencia de oscilación y parámetros del PID. Al desaparecer esta señal, el variador de frecuencia reanuda su funcionamiento en el estado previo a la parada.
9	Entrada de falla externa	Cuando se envía una señal de falla externa al variador de frecuencia, este informa de la falla y se detiene.
10~35	Reservado	-
36	Cambiar a comando por teclado	Cuando esta terminal de función está activa, el canal de comandos operativos se cambia automáticamente al canal de comandos por teclado. Cuando esta terminal de función se desactiva, el canal de comandos vuelve a su estado original.
37	Cambiar a comando por terminal	Cuando esta terminal de función está activa, el canal de comandos operativos se cambia forzosamente al canal de comandos por terminal; cuando esta terminal de función está desactiva, el canal de comandos vuelve a su estado original.
38	Cambiar a comando por comunicación	Cuando esta terminal de función está activa, el canal de comandos operativos se cambia forzosamente al canal de comandos por comunicación; cuando esta terminal de función se desactiva, el canal de comandos vuelve a su estado original.
39~41	Reservado	-

Valor establecido	Función	Descripción
42	Cambio forzado a la frecuencia industrial	Cuando esta terminal de función está activa, el software forzará el cambio al modo CA siempre que la máquina esté energizada sin falta de fases. De lo contrario, mantiene el estado actual.
43	Señal de tanque lleno	Cuando este terminal de función está activo, indica que el sensor de nivel de agua está enviando una señal de tanque lleno.
44	Señal de tanque vacío	Cuando esta terminal de función está activa, indica que el sensor de nivel de agua está enviando una señal de tanque vacío.
45	Reservado	-
46	Entrada digital sin módulo de boost para PV	Este terminal funcional se utiliza generalmente junto con el módulo de conmutación automática QH100. Cuando el terminal está activo, indica que la tensión fotovoltaica cumple con los requisitos para el suministro eléctrico normal.
47~63	Reservado	-

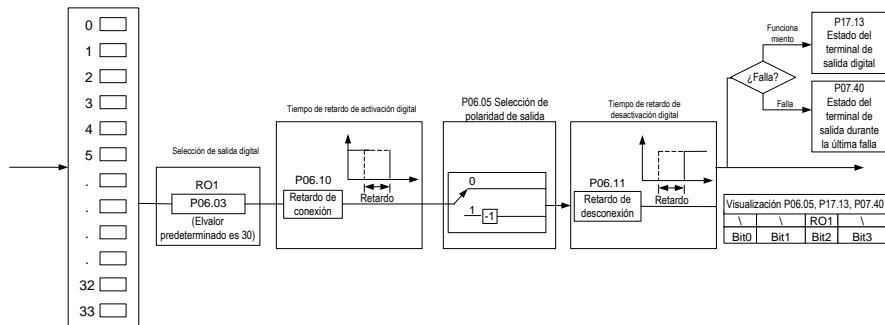
Los parámetros relevantes son los siguientes:

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P05.01	Selección de función del terminal S1	Para conocer los significados específicos, consultar la tabla anterior.	0~63	1
P05.02	Selección de función del terminal S2			43
P05.03	Selección de función del terminal S3			44
P05.04	Selección de función del terminal S4			0

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P05.10	Selección de polaridad del terminal de entrada	Este código de función se utiliza para configurar la polaridad del terminal de entrada: Cuando el bit está configurado en 0, el terminal de entrada es positivo. Cuando el bit está configurado en 1, el terminal de entrada es negativo.	0x00~0x3F	0x00
P07.39	Estado del terminal de entrada durante la última falla	-	0x0000~0xFFFF	0x0000
P17.12	Estado del terminal de entrada digital	-	0x00~0x3F	0x00

### 6.8.1.2 Salida digital

Este variador de frecuencia viene de serie con un juego de terminales de salida de relé, y todas las funciones de los terminales de salida digital se pueden programar mediante códigos de función.



La tabla siguiente muestra las funciones opcionales para P06.03, lo que permite seleccionar repetidamente la misma función de terminal de salida.

Valor establecido	Función	Descripción
0	Desactivado	Los terminales de salida no tienen ninguna función
1	En funcionamiento	Cuando el variador de frecuencia está funcionando y tiene

Valor establecido	Función	Descripción
		salida de frecuencia, emite una señal de ON
2	Funcionamiento en sentido directo	Cuando el variador de frecuencia está funcionando en sentido directo y tiene salida de frecuencia, emite una señal de ON
3	Funcionamiento en sentido inverso	Cuando el variador de frecuencia funciona en sentido inverso y tiene salida de frecuencia, emite una señal de ON
4	Funcionamiento a impulsos	Cuando el variador de frecuencia está en funcionamiento a impulsos y tiene salida de frecuencia, emite una señal de ON
5	Falla de variador de frecuencia	Cuando el variador de frecuencia falla, emite una señal de ON
6~13	Reservado	-
14	Alerta de sobrecarga	Basándose en el punto de alerta del variador de frecuencia, se emite una señal ON una vez transcurrido el tiempo de alerta; consultar las explicaciones en los códigos de función P11.08~P11.10 para obtener más detalles
15	Alerta de subcarga	Basándose en el punto de alerta del variador de frecuencia, se emite una señal de encendido una vez transcurrido el tiempo de alerta
16~19	Reservado	-
20	Falla externa activa	Cuando el variador de frecuencia se encuentra en estado de una falla externa, emite una señal de ON
21	Reservado	-
22	Tiempo de funcionamiento alcanzado	Cuando el tiempo total de funcionamiento del variador de frecuencia supera el tiempo establecido por el fabricante, se emite una señal de ON
23~25	Reservado	-
26	Tensión de bus CC establecida	La salida se activa cuando la tensión del bus supera el punto de subtensión del variador de frecuencia.
27	Alerta de baja radiación solar	La salida se activa cuando la tensión fotovoltaica está por debajo del punto de subtensión fotovoltaica.
28	Conmutación a frecuencia industrial por detección de umbral	Cuando está en modo de conmutación automática, si la tensión fotovoltaica está por debajo de su umbral de comparación, el software cambia al modo CA y la salida se vuelve activa
29	Conmutación a frecuencia industrial por detección del terminal S	La salida se activa cuando se completa exitosamente la conmutación forzada al modo AC a través del terminal S

Valor establecido	Función	Descripción
30	Comutación a PV	La salida se activa cuando el software está en modo PV.
31	Alerta de bombeo en seco	Basándose en el punto de alerta específico para bombas de agua fotovoltaicas, se emite una señal de ON una vez transcurrido el tiempo de alerta.
32	Alerta de tanque lleno	Basándose en el punto de alerta específico para bombas de agua fotovoltaicas, se emite una señal de ON una vez transcurrido el tiempo de alerta.
33	Alerta de tanque vacío	Basándose en el punto de alerta específico para bombas de agua fotovoltaicas, se emite una señal de ON una vez transcurrido el tiempo de alerta.

Los parámetros relevantes son los siguientes:

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P06.03	Selección de salida del relé RO1	Para conocer los significados específicos, consultar la tabla anterior.	0~33	30
P06.05	Selección de polaridad del terminal de salida	Este código de función se utiliza para configurar la polaridad del terminal de salida: Cuando el bit está configurado en 0, el terminal de salida es positivo. Cuando el bit está configurado en 1, el terminal de salida es negativo. 	0x00~0x0F	0x00
P06.10	Tiempo de retardo de activación del relé RO1	El código de función define el tiempo de retardo correspondiente al cambio de nivel del terminal de salida programable cuando se conecta y se desconecta.	0,00~500,00	10.00s
P06.11	Tiempo de retardo de desconexión del relé RO1			
P07.40	Estado del terminal de salida durante	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	0x0000~0xFFFF	0x0000

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
	la última falla			
P17.13	Estado del terminal de salida digital	Muestra el estado actual de los terminales de salida digital del variador de frecuencia 	0x00~0x0F	0x00

## 6.9 Comunicación RS485

La dirección de comunicación local es única en la red de comunicación, lo que permite la comunicación punto a punto entre el host y el variador de frecuencia. Cuando el maestro configura la dirección de comunicación del esclavo como 0 en la trama, esta se convierte en una dirección de comunicación de difusión. Todos los esclavos del bus Modbus recibirán la trama, pero no responderán. La dirección de comunicación local se configura a través de P14.00. El tiempo de retardo de respuesta de comunicación se configura a través de P14.03, y el tiempo de falla por timeout de comunicación 485 se configura a través de P14.04.

Existen 4 métodos de gestionar los errores de transmisión. Puede seleccionar el método adecuado mediante la configuración de P14.05. Entre ellos, el método de parada sin alarma es efectivo bajo el modo de control por comunicación.

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P14.00	Dirección de comunicación local	 <b>Nota:</b> La dirección del esclavo no puede configurarse en 0.	1~247	1
P14.01	Configuración de velocidad de comunicación en baudios	Configurar la velocidad de transmisión de datos entre el host y el variador de frecuencia. 0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600bps 4: 19200bps 5: 38400bps 6: 57600bps   <b>Nota:</b> La velocidad en baudios configurada en el host debe coincidir con la del variador; de	0~6	4

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
		lo contrario, la comunicación no podrá establecerse. Cuanto mayor sea la velocidad en baudios, mayor será la velocidad de comunicación.		
P14.02	Configuración de comprobación de bits de datos	Los formatos de datos establecidos por el host y el variador de frecuencia deben coincidir; de lo contrario, la comunicación no podrá establecerse. 0: Sin paridad (N, 8, 1) para RTU 1: Paridad par (E, 8, 1) para RTU 2: Paridad impar (0, 8, 1) para RTU 3: Sin paridad (N, 8, 2) para RTU 4: Paridad par (E, 8, 2) para RTU 5: Paridad impar (0, 8, 2) para RTU	0–5	1
P14.03	Retardo en la respuesta de comunicación	Se refiere al intervalo de tiempo entre el final de la recepción de datos por parte del variador de frecuencia y el envío de los datos de respuesta al host. Si el tiempo de respuesta es menor que el tiempo de procesamiento del sistema, se utilizará este último como referencia. Si el tiempo de respuesta es mayor, el sistema esperará un tiempo tras procesar los datos hasta que finalice dicho tiempo antes de enviarlos al host.	0–200	5ms

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P14.04	Timeout para comunicación 485	Cuando P14.04 se configura en 0.0, el parámetro de tiempo de espera de comunicación se desactiva. Cuando P14.04 se configura en un valor distinto de "0", si el intervalo entre una comunicación y la siguiente excede el período de tiempo de espera de comunicación, el sistema informará de la "falla de comunicación Modbus/Modbus TCP" (CE). Normalmente, está configurado como desactivo. En un sistema de comunicación continua, configurar este parámetro permite supervisar el estado de la comunicación.	0,0~60,0	0.0s
P14.05	Manejo de errores de transmisión	0: Se activa la alarma y parada libre 1: No se activa la alarma y continúa funcionando 2:Parada sin alarma según el método establecido (solo modo de control de comunicación) 3: Parada sin alarma según el método establecido (en todos los modos de control)	0~3	0
P14.06	Selección de acción de procesamiento de comunicación Modbus	Dígito de unidades: 0: Operación de escritura con respuesta 1: Operación de escritura sin respuesta Dígito de decenas: 0: Protección por contraseña de comunicación desactiva 1. Protección por contraseña de comunicación activa	0x00~0x11	0x00

## 6.10 Monitoreo de parámetros

Los parámetros monitorizados se distribuyen principalmente en los grupos P07, P17 y P18, lo que facilita la visualización y el análisis del control y el estado de funcionamiento del variador de frecuencia. Los parámetros monitorizados se muestran en la siguiente tabla:

Grupo	Descripción del tipo	Contenido de monitoreo
Grupo P07	Grupo de interfaz hombre-máquina	Información del variador de frecuencia, temperatura del módulo, tiempo de funcionamiento, registros de fallas, información de la versión del software
Grupo P17	Grupo de estados básicos	Información de frecuencia, de corriente, de voltaje, de par y potencia, de terminales de entrada, de terminales de salida
Grupo P18	Grupo de estados de las bombas de agua fotovoltaicas	Parámetros de control MPPT, estado de la bomba

### Grupo P07 de Interfaz Hombre-Máquina

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P07.00	Contraseña de usuario	<p>Por defecto, las contraseñas de usuario no están habilitadas (es decir, el valor predeterminado es 0). Introducir cualquier número distinto de "0" para habilitar la protección por contraseña.</p> <p>00000: Borra los valores de contraseña de usuario previamente establecidos y deshabilita la protección por contraseña.</p> <p>Una vez establecida y activada la contraseña de usuario, deberá introducirse la contraseña correcta para ver y editar los parámetros. Por favor, memorice la contraseña de usuario establecida.</p> <p>Salir del modo de edición de código de función. La protección por contraseña se activará en un minuto. Una vez activada la contraseña, si pulsa la tecla <b>PRG/ESC</b> para entrar en el modo de edición de código de función, se mostrará 0.0.0.0.0. El operador deberá introducir la contraseña de usuario</p>	0	<input type="radio"/>

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		correcta; de lo contrario, no podrá acceder. Rango de configuración: 0~65535		
P07.02	Selección de función de la tecla	Rango de configuración: 0x00~0x27 Dígito de unidades: teclado LED selección de función de la tecla <b>QUICK</b> 0: Sin función 1~5: reservados 6: Habilitar el cambio por secuencia de métodos de asignación de comandos operativos 7: Reservado Dígito de decenas: Reservado	0x06	○
P07.03	Tecla <b>QUICK</b> para a selección de secuencia de cambio de canal de comandos operativos	Se utiliza para configurar la secuencia de conmutación del canal de comandos operativos cuando P07.02=6. Rango de configuración: 0~3 0: Control por teclado → Control por terminal → Control por comunicación 1: Control por teclado ↔ Control por terminal 2: Control por teclado ↔ Control por comunicación 3: Control por terminal ↔ Control por comunicación	1	○
P07.04	Tecla <b>STOP/RST</b> para la selección de función de parada	Se utiliza para configurar el rango efectivo de la función de parada de teclas <b>STOP/RST</b> del teclado LED. Esta tecla está activa para el restablecimiento de fallas en cualquier circunstancia. Rango de configuración: 0~3 0: Solo activo para control por panel 1: Activo tanto para control por panel como por terminal 2: Activo tanto para control por panel como por comunicación 3: Activo para todos los modos de control	3	○
P07.11	Temperatura del módulo del puente	Rango de configuración: -20,0~ 120,0°C	0,0 °C	●

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
	rectificador			
P07.12	Temperatura del módulo inversor	Rango de configuración: -20,0~ 120,0°C	0,0 °C	•
P07.13	Versión del software del panel de control	Rango de configuración: 1,00~655,35	Confirmación de versión	•
P07.14	Tiempo de funcionamiento acumulado de esta máquina	Rango de configuración: 0~ 65535h	0h	•
P07.21	Código de barras del fabricante 1	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	Confirmación de modelo	•
P07.22	Código de barras del fabricante 2	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	Confirmación de modelo	•
P07.23	Código de barras del fabricante 3	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	Confirmación de modelo	•
P07.24	Código de barras del fabricante 4	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	Confirmación de modelo	•
P07.25	Código de barras del fabricante 5	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	Confirmación de modelo	•
P07.26	Código de barras del fabricante 6	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	Confirmación de modelo	•
P07.27	Tipos de fallas recientes	Rango de configuración: 0~9999 0: Sin falla	0	•
P07.28	Tipo de la falla anterior 1	1: Protección de fase U de la unidad inversora (E1)	0	•
P07.29	Tipo de la falla anterior 2	2: Protección de fase V de la unidad inversora (E2)	0	•
P07.30	Tipo de la falla anterior 3	3: Protección de fase W de la unidad inversora (E3)	0	•
P07.31	Tipo de la falla	4: Sobrecorriente de aceleración (E4)	0	•

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
	anterior 4	5: Sobrecorriente de desaceleración (E5) 6: Sobrecorriente de velocidad constante (E6) 7: Sobretensión de aceleración (E7) 8: Sobretensión de desaceleración (E8) 9: Sobretensión de velocidad constante (E9) 10: Subtensión del bus de CC (E10) 11: Sobrecarga del motor (E11) 12: Sobrecarga del variador de frecuencia (E12) 13: Pérdida de fase de entrada (E13) 14: Pérdida de fase de salida (E14) 16: Sobrecalentamiento del módulo inversor (E16) 17: Fallas externas (E17) 18: Falla de comunicación 485 (E18) 19: Falla de detección de corriente (E19) 20: Falla de autoaprendizaje del motor (E20) 21: Falla de funcionamiento de la EEPROM (E21) 22: Desconexión de la retroalimentación PID (E22) 23: Falla de la unidad de frenado (E23) 25: Sobrecarga electrónica (E25) 26: Error de comunicación del panel (E26) 27: Error al cargar los parámetros (E27) 28: Error al descargar parámetros (E28) 32: Falla de cortocircuito a tierra (E32) 34: Falla por desviación de velocidad (E34) 35: Falla por desajuste (E35) 36: Falla por subcarga (E36) 96: Sin gestor de arranque de actualización (E96) 536: Sonda hidráulica dañada (E536) 576: Falla por impacto de rayo (E576) 9020: Alarma por baja radiación solar (A9020)		
P07.32	Tipo de la falla anterior 5		0	•

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		9021: Alarma por bombeo en seco (A9021) 9022: Alarma de tanque lleno (A9022) 9023: Alarma de tanque vacío (A9023) 9024: Alarma por falta de conexión a la red eléctrica (A9024)		
P07.33	Frecuencia de funcionamiento durante la última falla	Rango de configuración: 0,00Hz~ P00.03	0.00Hz	•
P07.34	Frecuencia asignada por rampa durante la última falla	Rango de configuración: 0,00Hz~ P00.03	0.00Hz	•
P07.35	Voltaje de salida durante la última falla	Rango de configuración: 0~1200V	0V	•
P07.36	Corriente de salida durante la última falla	Rango de configuración: 0,0~6300,0A	0,0A	•
P07.37	Tensión del bus durante la última falla	Rango de configuración: 0,0~2000,0V	0,0V	•
P07.38	La temperatura más alta durante la última falla	Rango de configuración: -20,0~ 120,0°C	0,0 °C	•
P07.39	Estado del terminal de entrada durante la última falla	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	0x0000	•
P07.40	Estado del terminal de salida durante la última falla	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	0x0000	•
P07.41	Frecuencia de funcionamiento durante la falla anterior 1	Rango de configuración: 0,00Hz~ P00.03	0.00Hz	•
P07.42	Frecuencia asignada por	Rango de configuración: 0,00Hz~ P00.03	0.00Hz	•

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
	rampa durante la falla anterior 1			
P07.43	Voltaje de salida durante la falla anterior 1	Rango de configuración: 0~1200V	0V	•
P07.44	Corriente de salida durante la falla anterior 1	Rango de configuración: 0,0~6300,0A	0,0A	•
P07.45	Tensión del bus durante la falla anterior 1	Rango de configuración: 0,0~2000,0V	0,0V	•
P07.46	Temperatura durante la falla anterior 1	Rango de configuración: -20,0~ 120,0°C	0,0 °C	•
P07.47	Estado del terminal de entrada durante la falla anterior 1	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	0x0000	•
P07.48	Estado del terminal de salida durante la falla anterior 1	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	0x0000	•
P07.49	Frecuencia de funcionamiento durante la falla anterior 2	Rango de configuración: 0,00Hz~ P00.03	0.00Hz	•
P07.50	Frecuencia asignada por rampa durante la falla anterior 2	Rango de configuración: 0,00Hz~ P00.03	0.00Hz	•
P07.51	Tensión de salida durante la falla anterior 2	Rango de configuración: 0~1200V	0V	•
P07.52	Corriente de salida durante la falla anterior 2	Rango de configuración: 0,0~6300,0A	0,0A	•
P07.53	Tensión del bus durante la falla anterior 2	Rango de configuración: 0,0~2000,0V	0,0V	•

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P07.54	Temperatura durante la falla anterior 2	Rango de configuración: -20,0~ 120,0°C	0,0 °C	•
P07.55	Estado del terminal de entrada durante la falla anterior 2	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	0x0000	•
P07.56	Estado del terminal de salida durante la falla anterior 2	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	0x0000	•
P07.57	Tipo de la falla anterior 6	Consultar la descripción detallada de los parámetros de P07.27.	0	•
P07.58	Tipo de la falla anterior 7		0	•
P07.59	Tipo de la falla anterior 8		0	•
P07.60	Tipo de la falla anterior 9		0	•
P07.61	Tipo de la falla anterior 10		0	•
P07.62	Tipo de la falla anterior 11		0	•
P07.63	Tipo de la falla anterior 12		0	•
P07.64	Tipo de la falla anterior 13		0	•
P07.65	Tipo de la falla anterior 14		0	•
P07.66	Tipo de alerta actual		0	•
P07.67	Tipo de alerta anterior 1		0	•
P07.68	Tipo de alerta anterior 2		0	•
P07.69	Tipo de alerta anterior 3		0	•
P07.70	Tipo de alerta		0	•

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
	anterior 4			
P07.71	Tipo de alerta anterior 5		0	•

## Grupo P17 Estados básicos

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P17.00	Frecuencia de configuración	Muestra la frecuencia configurada actual en el variador de frecuencia Rango de configuración: 0,00Hz~P00.03	0,00Hz	•
P17.01	Frecuencia de salida	Muestra la frecuencia de salida actual del variador de frecuencia Rango de configuración: 0,00Hz~P00.03	0,00Hz	•
P17.02	Frecuencia asignada por rampa	Muestra la frecuencia asignada por rampa actual del variador de frecuencia Rango de configuración: 0,00Hz~P00.03	0,00Hz	•
P17.03	Voltaje de salida	Muestra el voltaje de salida actual del variador de frecuencia Rango de configuración: 0~1200V	0V	•
P17.04	Corriente de salida	Muestra el valor efectivo de la corriente de salida actual del variador de frecuencia Rango de configuración: 0,0~5000,0A	0,0A	•
P17.05	Velocidad del motor	Muestra la velocidad actual del motor Rango de configuración: 0~ 65535rpm	0rpm	•
P17.06	Corriente de par	Muestra la corriente de par actual del variador de frecuencia Rango de configuración: -3000,0~3000,0A	0,0A	•
P17.07	Corriente de excitación	Se utiliza para mostrar la corriente de excitación actual del variador de frecuencia Rango de configuración: -3000,0~3000,0A	0,0A	•
P17.08	Potencia del motor	Muestra la potencia actual del motor, 100,0% relativo a la potencia nominal del motor Rango de configuración: -300,0% a 300,0%	0,0%	•
P17.09	Par de salida del motor	Muestra el par de salida actual del variador de frecuencia, 100,0% relativo al par nominal del motor.	0,0%	•

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		Rango de configuración: -250,0~250,0%		
P17.10	Frecuencia de motor estimada	Muestra la frecuencia estimada del rotor del motor en condiciones de vector de lazo abierto Rango de configuración: 0,00Hz~P00.03	0,00Hz	•
P17.11	Tensión de bus de CC	Muestra la tensión actual del bus de CC del variador de frecuencia Rango de configuración: 0,0~2000,0V	0,0V	•
P17.12	Estado del terminal de entrada digital	Muestra el estado actual de los terminales de entrada digital del variador de frecuencia Rango de configuración: 0x0~0xF Correspondientes a S4, S3, S2 y S1 respectivamente	0x0	•
P17.13	Estado del terminal de salida digital	Muestra el estado actual de los terminales de salida digital del variador de frecuencia Rango de configuración: 0x0~0xF Correspondientes a RO2, RO1, HDO e Y1 respectivamente	0x0	•
P17.38	Corriente del devanado principal	Muestra la corriente del devanado principal del motor monofásico (cuando se controla un motor monofásico mediante el método de desconexión del condensador) Rango de configuración: 0,00~100,00A	0,00A	•
P17.39	Corriente del devanado secundario	Muestra la corriente del devanado secundario del motor monofásico (cuando se controla un motor monofásico mediante el método de desconexión del condensador) Rango de configuración: 0,00~100,00A	0,00A	•

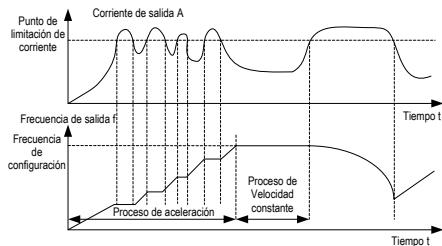
## 6.11 Configuración de parámetros de protección

### 6.11.1 Protección de limitación de corriente

Durante la aceleración del variador de frecuencia, debido a una carga excesiva, la tasa real de aumento de la velocidad del motor es inferior a la de la frecuencia de salida. Si no se toman medidas, se producirá una sobrecarga por aceleración, lo que provocará el disparo del variador de frecuencia.

La función de protección de limitación de corriente detecta la corriente de salida durante el funcionamiento del variador de frecuencia y la compara con el nivel de limitación de corriente definido en P11.06. Si se supera el límite de corriente durante la aceleración, el variador

mantiene una frecuencia estable. En caso de funcionamiento a velocidad constante, el variador reduce progresivamente la frecuencia. Si el límite de corriente se supera continuamente, la frecuencia de salida del variador seguirá reduciendo hasta alcanzar la frecuencia límite inferior. Al detectar que la corriente de salida vuelve a estar por debajo del nivel límite, continuará el funcionamiento con aceleración. En algunas aplicaciones de carga pesada, el valor de P11.06 se puede aumentar adecuadamente para mejorar el par de salida del variador de frecuencia.

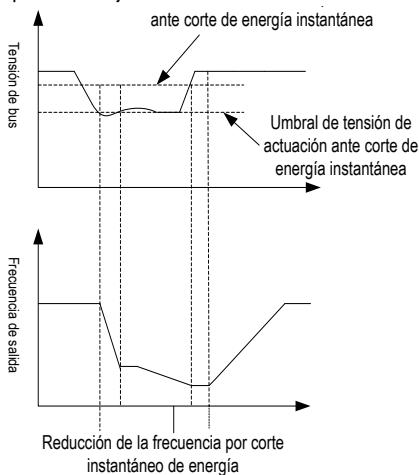


Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P11.05	Selección de limitación de corriente	<p>Durante la aceleración del variador de frecuencia, debido a una carga excesiva, la tasa real de aumento de la velocidad del motor es menor que la tasa de aumento de la frecuencia de salida. Para evitar el disparo del variador de frecuencia por sobrecorriente de aceleración, se implementan medidas de limitación de corriente.</p> <p>Dígito de unidades: Selección de acciones de limitación de corriente            0: Acción de limitación de corriente desactiva            1: Acción de limitación de corriente siempre activa</p> <p>Dígito de decenas: Selección de alarma de sobrecarga con limitación de corriente por hardware            0: Alarma de sobrecarga con limitación de corriente por</p>	0x00~0x11	0x01

Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
		hardware activa 1: Alarma de sobrecarga con limitación de corriente por hardware desactiva		
P11.06	Nivel de limitación automática de corriente	Porcentaje relativo a la corriente de salida nominal del variador de frecuencia	50,0~180,0	Tipo G: 160,0% Tipo P: 120,0%
P11.07	Tasa de descenso de frecuencia durante la limitación de corriente	-	0,00~50,00	10,00Hz/s

### 6.11.2 Reducción de la frecuencia por corte de energía instantáneo

Esta función (conocida como "operación ininterrumpida ante cortes instantáneos") permite al sistema mantener el funcionamiento durante cortes breves del suministro eléctrico. Cuando se produce un corte de energía en el sistema, el motor opera en el modo generador y la tensión del bus se mantiene en torno al "umbral de activación de reducción de frecuencia por corte instantáneo" para evitar que el variador de frecuencia se detenga debido a un falla por subtensión causado por un voltaje de entrada insuficiente.



Código de función	Nombre	Descripción	Rango de configuración	Valor predeterminado
P11.01	Umbral de reducción de frecuencia por corte instantáneo	380V: 537 V; 220V: 311 V Cuando se detecta que la frecuencia del bus está por debajo del porcentaje anterior, la frecuencia de salida se reducirá.	20,0~120,0	80,0%
P11.02	Tasa de reducción de frecuencia por corte instantáneo	0,00Hz: Desactivar la reducción de frecuencia por corte de energía	0.00~P00.03	10,00Hz/s

**Nota:** La función de reducción de frecuencia por corte de energía requiere desactivar la función MPPT (P15.00=0). Al detectar que la alimentación de CA se ha restablecido correctamente, la función de reducción de frecuencia por corte de energía se desactiva.

## 6.12 Depuración de funciones especiales

### 6.12.1 Función de protección por baja radiación solar

Cuando la luz solar es insuficiente, la frecuencia de salida de la bomba de agua fotovoltaica disminuye. Cuando la frecuencia de salida es inferior al valor P15.05, se inicia un temporizador de retardo. Transcurrido el tiempo P15.23, se activa una alarma por baja radiación solar (A-LS) y el sistema entra en modo de reposo. Bajo condiciones no persistentes, el temporizador de retardo se reiniciará automáticamente. Además, cuando el voltaje fotovoltaico es inferior a 70V, se emitirá directamente una alerta por baja radiación solar sin retardo.

Al detectarse una alerta por baja radiación solar, la alerta se levantará automáticamente transcurrido el tiempo de P15.24.

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado
P15.23	Tiempo de retardo por baja radiación solar	Cuando la frecuencia de salida es menor o igual al límite inferior de la frecuencia de salida del PI, se inicia un temporizador de retardo. Si este estado persiste hasta que transcurra el tiempo de retardo por baja radiación, se activa una alarma por baja radiación (A-LS) y el sistema entra en modo de reposo. Bajo condiciones no persistentes, el temporizador de retardo se reiniciará automáticamente.	100.0s

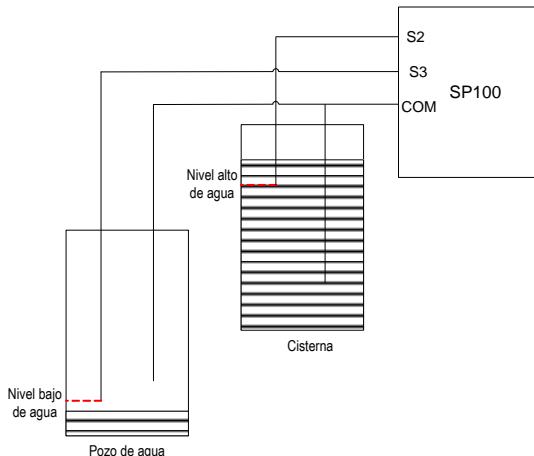
Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado
		<p>Rango de configuración: 0,0~ 3600,0s</p> <p> <b>Nota:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Cuando la tensión del bus es inferior al punto de subtensión, o el voltaje PV sea inferior a 70V, se emitirá directamente una alarma de luz débil sin retardo.</li> <li>● Cuando P15.32=0, el sistema cambiará automáticamente al modo de entrada de frecuencia industrial tras detectar baja radiación solar.</li> </ul>	
P15.24	Retardo de reactivación por baja radiación	<p>Durante una alarma por baja radiación, cuando el voltaje PV es mayor que el voltaje de arranque fotovoltaico (P19.08), dicha alarma se borrará tras transcurrir el tiempo de retardo de reactivación y el sistema reanudará el estado operativo.</p> <p>Cuando P15.32=0 y el voltaje PV es mayor que P15.34, el sistema cambia de nuevo del modo de frecuencia industrial al modo de entrada fotovoltaica transcurrir el tiempo de retardo de reactivación por baja radiación.</p> <p>Rango de configuración: 0,0~ 3600,0s</p>	300.0s

### 6.12.2 Funciones de tanque lleno y tanque vacío

La función de tanque lleno se utiliza principalmente para tanques o cisternas. Cuando el nivel de agua supera la línea de alerta de nivel alto, tras transcurrir el tiempo de P15.14, la bomba de agua fotovoltaica emitirá una alerta de tanque lleno y reducirá su velocidad hasta detenerse.

La función de tanque vacío actúa principalmente sobre fuentes de agua o pozos. Cuando el nivel del agua está por debajo de la línea de alerta de bajo nivel, tras transcurrir el tiempo de P15.16, la bomba fotovoltaica emitirá una alerta de tanque vacío y reducirá su velocidad hasta detenerse.

El siguiente diagrama ilustra el ejemplo de P15.11=0 (entrada digital).



Tras activar la alerta de tanque lleno, cuando el nivel del agua desciende por debajo de la línea de alerta de nivel alto y transcurrido el tiempo de P15.15, la alerta se cancela automáticamente y el equipo reanuda su funcionamiento.

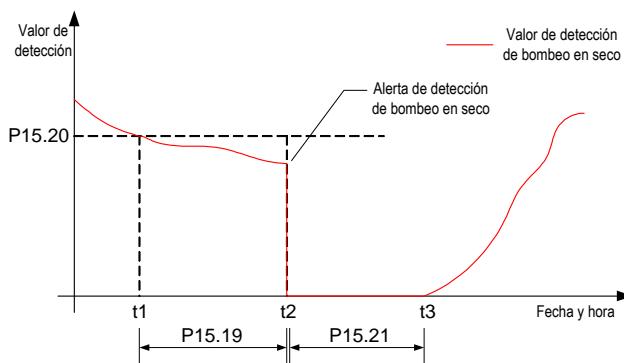
Tras activarse la alerta de tanque vacío, cuando el nivel del agua supera la línea de alerta de nivel bajo y transcurrido el tiempo de P15.17, la alerta se cancela automáticamente y el equipo reanuda su funcionamiento.

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado
P15.11	Selección de control de nivel de agua	Rango de configuración: 0~1 0: Entrada digital para control de nivel 1: Entrada AI1 para control de nivel	0
P15.12	Umbral de nivel de tanque lleno	Rango de configuración: 0,0%~P15.13	25,0%
P15.13	Umbral de nivel de tanque vacío	Rango de configuración: P15.12~100,0%	75,0%
P15.14	Tiempo de retardo por nivel de tanque lleno	Configuración del tiempo de retardo por tanque lleno, en la que el código de función mantiene su validez incluso con señales digitales de tanque lleno. Rango de configuración: 0~ 10000s	5s
P15.15	Tiempo de retardo de reactivación por nivel de tanque lleno	Configuración del tiempo de retardo de reactivación por nivel de tanque lleno, en la que el código de función mantiene su validez incluso con señales digitales de tanque lleno. Rango de configuración: 0~ 10000s	20s

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado
P15.16	Tiempo de retardo por nivel de tanque vacío	Configuración del tiempo de retardo por tanque vacío, en la que el código de función mantiene su validez incluso con señales digitales de tanque vacío. Rango de configuración: 0~ 10000s	5s
P15.17	Tiempo de retardo de reactivación por nivel de tanque vacío	Configuración del tiempo de retardo de reactivación por nivel de tanque vacío, en la que el código de función mantiene su validez incluso con señales digitales de tanque vacío. Rango de configuración: 0~ 10000s	20s

### 6.12.3 Función de protección contra bombeo en seco

La función de protección contra bombeo en seco tiene como objetivo proteger la bomba de agua. Cuando la bomba fotovoltaica detecta que está funcionando en seco, transcurridos el tiempo de P15.19, emitirá una alerta y reducirá su velocidad hasta detenerse. Existen dos métodos para detectar el funcionamiento en seco de una bomba de agua, que se pueden seleccionar a través de P15.22.



Tras activar la alerta de bombeo en seco, transcurrido el tiempo de P15.21, la alerta se cancela automáticamente y el equipo reanudará su funcionamiento.

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado
P15.19	Tiempo de detección de bombeo en seco	Si el valor de detección de protección contra bombeo en seco (basado en el porcentaje de	60.0s

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado
		P15.22) es inferior a P15.20, se informará una alarma de bombeo en seco (A9021) transcurrido el tiempo de P15.19. Rango de configuración: 0,0~ 1000,0s	
P15.20	Umbral de bombeo en seco	Rango de configuración: 0,0~100,0%	0,0%
P15.21	Retardo de reinicio de bombeo seco	Tras activar una alerta de bombeo en seco, se reiniciará automáticamente transcurrido el tiempo de P15.21. Rango de configuración: 0,0~ 6000,0s	660.0s
P15.22	Selección de protección contra bombas en seco	Rango de configuración: 0~1 0: Detección del bombeo en seco basada en la potencia de salida 1: Detección del bombeo en seco en función de la corriente de salida	0

#### 6.12.4 Función de conmutación automática

Los modelos AC/DC de la serie SP100 con BOOST admiten entrada simultánea de AC/DC y pueden lograr la conmutación automática de AC/DC al configurar P15.32=0. Cuando se conectan simultáneamente la alimentación de la red eléctrica y los paneles fotovoltaicos, si el voltaje PV supera el valor de P15.34, se cambia al modo PV transcurrido el tiempo de P15.24. Cuando el voltaje PV es inferior a P15.33, se cambia inmediatamente al modo CA.

En modo CA, la frecuencia configurada es la nominal del motor. En modo PV, la frecuencia configurada se calcula en función del controlador MPPT.

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado
P15.23	Tiempo de retardo por baja radiación solar	Cuando la frecuencia de salida es menor o igual al límite inferior de la frecuencia de salida del PI, se inicia un temporizador de retardo. Si este estado persiste hasta que transcurra el tiempo de retardo por baja radiación, se activa una alarma por baja radiación (A-LS) y el sistema entra en modo de reposo. Bajo condiciones no persistentes, el temporizador de retardo se reiniciará	100.0s

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado
		<p>automáticamente.</p> <p>Rango de configuración: 0,0~ 3600,0s</p> <p><b>Nota:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando la tensión del bus es inferior al punto de subtensión, o el voltaje PV sea inferior a 70V, se emitirá directamente una alarma de luz débil sin retardo. Cuando P15.32=0, el sistema cambiará automáticamente al modo de entrada de frecuencia industrial tras detectar baja radiación solar.</li> </ul>	
P15.24	Retardo de reactivación por baja radiación	<p>Durante una alarma por baja radiación, cuando el voltaje PV es mayor que el voltaje de arranque fotovoltaico (P19.08), dicha alarma se borrará tras transcurrir el tiempo de retardo de reactivación y el sistema reanudará el estado operativo.</p> <p>Cuando P15.32=0 y el voltaje PV es mayor que P15.34, el sistema cambia de nuevo del modo de frecuencia industrial al modo de entrada fotovoltaica transcurrir el tiempo de retardo de reactivación por baja radiación.</p> <p>Rango de configuración: 0,0~ 3600,0s</p>	300.0s
P15.32	Selección de entrada de frecuencia industrial y fotovoltaica	<p>Al seleccionar el código de función 0, el sistema cambia automáticamente entre los modos fotovoltaico y de frecuencia industrial en función del valor de voltaje PV detectado y el umbral de conmutación.</p> <p>Al seleccionar el código de función 1, el sistema cambia a entrada de frecuencia industrial cuando detecta que la fuente de alimentación de red está conectada correctamente, cambiará a la entrada de red; en caso contrario, cambiará a la entrada fotovoltaica.</p> <p>Al seleccionar el código de función 2, el sistema cambia forzadamente a la entrada</p>	2

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado
		<p>fotovoltaica.</p> <p>Rango de configuración: 0~2</p> <p>0: Modo automático</p> <p>1: Modo de alimentación híbrido</p> <p>2: Modo de entrada fotovoltaica</p> <p><b>Nota:</b> Cuando la función de entrada de terminal 42 está activa, este código de función no es válido.</p>	
P15.33	Configuración del umbral de conmutación a entrada de frecuencia industrial	<p>Cuando el voltaje PV está por debajo del umbral o la radiación solar es baja, la salida se puede cambiar a entrada de frecuencia industrial mediante un relé.</p> <p>Rango de configuración: 0,0V ~ P15.34 (0,0 indica que no es válido)</p> <p><b>Nota:</b> El voltaje de arranque del módulo boost es de 80V, y el voltaje mínimo de funcionamiento es de 70V.</p> <p>Para los modelos sin módulo boost, el voltaje de conmutación se configura mediante un circuito de detección de voltaje externo; para los modelos con módulo boost, el voltaje de conmutación es de 70V.</p>	70,0V
P15.34	Configuración del umbral de conmutación a entrada fotovoltaica	<p>Cuando el voltaje fotovoltaico es superior al umbral, el sistema puede cambiar a la entrada fotovoltaica a través de la salida del relé después de un retardo de reactivación por baja radiación en P15.24. Para evitar cambios repetidos, este umbral debe ser ligeramente superior al de P15.33.</p> <p>Para los modelos sin módulo boost, el voltaje de conmutación se configura mediante un circuito de detección de voltaje externo; para los modelos con módulo boost, el voltaje de conmutación es de 100,0V.</p> <p>Rango de configuración: P15.33~400,0V (0,0 indica que no es válido)</p>	100,0V

### 6.12.5 Función de alimentación híbrida

El modelo AC/DC de SP100 sin BOOST admite entrada simultánea de CA/CC para una alimentación híbrida. Primero, configurar el panel solar para que tenga un valor  $V_{mp}$  superior a la tensión estándar del bus. A continuación, configurar P15.32=1 para habilitar la función de alimentación híbrida. Cuando se dispone de conexión de CA, la frecuencia de salida de la bomba de agua fotovoltaica es la nominal de la bomba de agua. Cuando solo se utiliza entrada de CC, la frecuencia de salida se calcula en tiempo real mediante el controlador MPPT.

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado
P15.32	Selección de entrada de frecuencia industrial y fotovoltaica	<p>Al seleccionar el código de función 0, el sistema cambia automáticamente entre los modos fotovoltaico y de frecuencia industrial en función del valor de voltaje PV detectado y el umbral de conmutación.</p> <p>Al seleccionar el código de función 1, el sistema cambia a entrada de frecuencia industrial cuando detecta que la fuente de alimentación de red está conectada correctamente, cambiará a la entrada de red; en caso contrario, cambiará a la entrada fotovoltaica.</p> <p>Al seleccionar el código de función 2, el sistema cambia forzadamente a la entrada fotovoltaica.</p> <p>Rango de configuración: 0~2            0: Modo automático            1: Modo de alimentación híbrido            2: Modo de entrada fotovoltaica</p> <p><b>Nota:</b> Cuando la función de entrada de terminal 42 está activa, este código de función no es válido.</p>	2

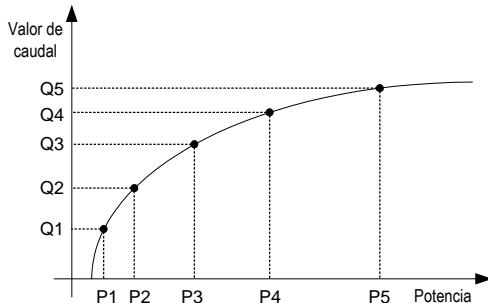
### 6.12.6 Función de cálculo de caudal

Mediante el ajuste de la curva característica de flujo con 5 puntos de valores PQ, la bomba de agua fotovoltaica calcula el caudal instantáneo en función de su potencia de salida. Método típico para obtener 5 puntos de valores PQ:

- Configurar P15.00=0 para deshabilitar la función especial fotovoltaica.

- Configurar P00.10 = 20% \* frecuencia nominal y poner en funcionamiento la bomba de agua fotovoltaica.
- Leer el valor de P18.08 para obtener P1.
- Leer el valor actual de Q1 mediante el caudalímetro.
- Configurar P00.10 = 40% \* frecuencia nominal y poner en funcionamiento la bomba de agua fotovoltaica.
- Leer el valor de P18.08 para obtener P2.
- Leer el valor actual de Q2 mediante el caudalímetro.
- El valor P00.10 se configura de menor a mayor, y así sucesivamente.
- Configurar P00.10 = 100% \* frecuencia nominal y poner en funcionamiento la bomba de agua fotovoltaica.
- Leer el valor de P18.08 para obtener P5.
- Leer el valor actual de Q5 mediante el caudalímetro.

Cabe destacar que, cuando la bomba de agua fotovoltaica está conectada exclusivamente al panel solar, es necesario estimar el quinto valor de P00.10 según la intensidad lumínica actual. Este valor no debe ser demasiado alto, ya que de lo contrario podrían producirse fácilmente fallas por subtensión.



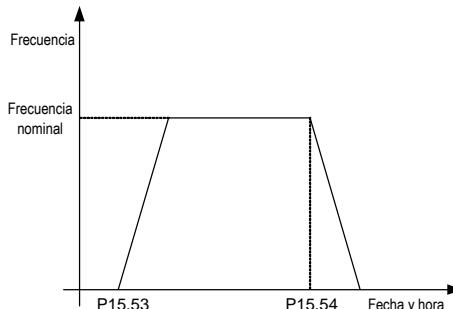
Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado
P15.40	Habilitación del ajuste de curva PQ	Cuando P15.40=1, el cálculo del caudal utilizará los puntos entre P15.41 y P15.50 para realizar el cálculo de ajuste de la curva PQ, obteniendo una medición de caudal más precisa. Rango de configuración: 0~1 0: Deshabilitado 1: Habilitado	0
P15.41	Punto de potencia 1 de la curva PQ	Punto de potencia correspondiente a la potencia de entrada de la bomba en el primer	0,0kW

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado
		punto de la curva PQ. Rango de configuración: 0,0~1000,0kW	
P15.42	Punto de potencia 2 de la curva PQ	Punto de potencia correspondiente a la potencia de entrada de la bomba en el segundo punto de la curva PQ Rango de configuración: 0,0~1000,0kW	0,0kW
P15.43	Punto de potencia 3 de la curva PQ	Punto de potencia correspondiente a la potencia de entrada de la bomba en el tercer punto de la curva PQ Rango de configuración: 0,0~1000,0kW	0,0kW
P15.44	Punto de potencia 4 de la curva PQ	Punto de potencia correspondiente a la potencia de entrada de la bomba en el cuarto punto de la curva PQ Rango de configuración: 0,0~1000,0kW	0,0kW
P15.45	Punto de potencia 5 de la curva PQ	Punto de potencia correspondiente a la potencia de entrada de la bomba en el quinto punto de la curva PQ Rango de configuración: 0,0~1000,0kW	0,0kW
P15.46	Punto de caudal de la curva PQ 1	Punto de caudal correspondiente al caudal de la bomba en el primer punto de la curva PQ. Rango de configuración: 0,0~1000,0m <sup>3</sup> /h	0,0m <sup>3</sup> /h
P15.47	Punto de caudal de la curva PQ 2	El caudal correspondiente al segundo punto de la curva PQ del caudal de la bomba de agua Rango de configuración: 0,0~1000,0m <sup>3</sup> /h	0,0m <sup>3</sup> /h
P15.48	Punto de caudal de la curva PQ 3	El caudal correspondiente al tercer punto de la curva PQ del caudal de la bomba de agua Rango de configuración: 0,0~1000,0m <sup>3</sup> /h	0,0m <sup>3</sup> /h
P15.49	Punto de caudal de la curva PQ 4	El caudal correspondiente al cuarto punto de la curva PQ del caudal de la bomba de agua. Rango de configuración: 0,0~1000,0m <sup>3</sup> /h	0,0m <sup>3</sup> /h
P15.50	Punto de caudal de la curva PQ 5	El caudal correspondiente al quinto punto de la curva PQ del caudal de la bomba de agua Rango de configuración: 0,0~1000,0m <sup>3</sup> /h	0,0m <sup>3</sup> /h
P15.51	Eficiencia de la bomba	Rango de configuración: 0~100% (eficiencia general de la bomba)	80%

### 6.12.7 Función de arranque/parada programada

Cuando P15.52 es un valor distinto de "0", el teclado LCD utiliza este valor como hora local para la calibración.

Cuando tanto P15.53 como P15.54 son valores distintos de "0", se habilita la función de arranque/parada programada. Cuando la hora local supera el valor de P15.53, la máquina emite automáticamente un comando de arranque. Cuando la hora local supera el valor de P15.54, la máquina emite automáticamente un comando de parada. Cuando la bomba de agua fotovoltaica presenta una falla, primero se debe enviar un comando de reinicio y tras 20 segundos, se emite una orden de control.

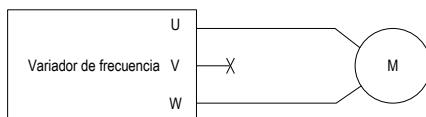


Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado
P15.52	Hora local	0,00~23,59	0,00
P15.53	Hora de arranque programada	0,00~P15.54	0,00
P15.54	Hora de parada programada	P15.53~23,59	0,00

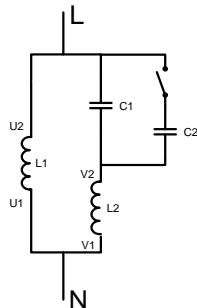
### 6.12.8 Función de motor monofásico

SP100 admite accionamiento de motor monofásico, lo que se puede lograr cambiando P15.39=0. Los motores monofásicos tienen dos métodos de accionamiento: control monofásico y control bifásico. El control monofásico es el predeterminado.

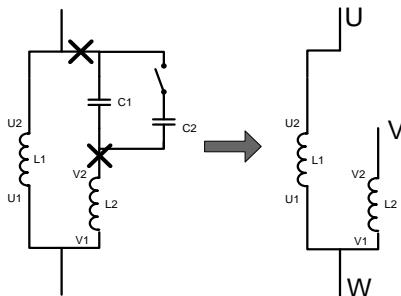
En circunstancias normales, las salidas U y W del variador de frecuencia se conectan a las líneas de fase de un motor monofásico de la siguiente manera:



Si una bomba de agua monofásica no puede arrancar, debe cambiarse al modo de control bifásico. Para ello, retire los condensadores de arranque y de funcionamiento (si existe). El diagrama de cableado interno de un motor monofásico común es el siguiente: L1 es el devanado de funcionamiento, L2 es el devanado de arranque, C1 es el condensador de funcionamiento y C2 es el condensador de arranque. Cuando la velocidad del motor supera el 75 % de la velocidad nominal, el condensador de arranque se desconecta mediante el interruptor centrífugo.



Tras retirar el condensador de arranque y el condensador de funcionamiento, el diagrama de cableado interno de los devanados del motor monofásico es el siguiente:



El cableado de control bifásico debe corresponder estrictamente a UVW. Un método común para determinar los devanados principal y secundario es el siguiente:

Al medir con un multímetro la resistencia entre cada par de devanados, se observa que la resistencia del devanado principal (devanado de funcionamiento) es más baja, mientras que la resistencia del devanado secundario (devanado de arranque) es más alta.

Existen dos métodos para ajustar el sentido de giro de la bomba de agua:

- Al configurar P00.13=1
- Al configurar P04.34=0x01

## 7 Comunicación

### 7.1 Interfaz de comunicación estándar

El variador de frecuencia está equipado de serie con comunicación RS485. La interfaz de comunicación y las definiciones de los terminales son las siguientes.

Tabla 7-1 Terminal de comunicación estándar

Tipo de interfaz	Señal de red	Descripción de la señal	Descripción
Conector XH	485+ 485-	Comunicación 485	Terminal de comunicación RS485 externa, compatible con el protocolo de comunicación Modbus

### 7.2 Dirección de datos de comunicación

Los datos de comunicación incluyen datos de parámetros funcionales relacionados con el variador de frecuencia, datos de parámetros de estado y de control del variador de frecuencia.

#### 7.2.1 Dirección de parámetros funcionales

La dirección de parámetros funcionales ocupa dos bytes, con el byte alto a la izquierda y el byte bajo a la derecha. El rango de los bytes alto y bajo: 00~FFH. El byte alto es el número de grupo a la izquierda del número del punto de código de función, y el byte bajo es el número a la derecha del número del punto de código de función, pero ambos deben convertirse al sistema hexadecimal. Por ejemplo, en P05.06, el número de grupo a la izquierda del número del punto de código de función es 05, por lo que el byte alto de la dirección del parámetro es 05. El número a la derecha del número del punto de código de función es 06, por lo que el byte bajo de la dirección del parámetro es 06. En el sistema hexadecimal, la dirección del código de función es 0506H. La dirección del parámetro para el código de función P10.01 es 0A01H.

 **Nota:**

- El grupo P29 contiene parámetros predefinidos por el fabricante, que no son legibles ni modificables. Algunos parámetros no se pueden modificar con el variador de frecuencia en funcionamiento, mientras que otros, bajo ningún estado del variador. Al modificar los parámetros funcionales, tenga en cuenta el rango de configuración, la unidad y las instrucciones correspondientes.
- El almacenamiento frecuente de la EEPROM reducirá su vida útil. Para los usuarios, algunos códigos de función no necesitan almacenarse en modo de comunicación sino cambiar el valor en la RAM integrada. Para implementar esta función, solo cambiar el bit más significativo de la dirección del código de función de 0 a 1. Por ejemplo, en lugar de

almacenar el código de función P00.07 en la EEPROM, solo modificar el valor en la RAM configurando la dirección en 8007H. Esta dirección solo se puede usar para escribir en la memoria RAM integrada y no se puede usar para leer. Si se usa para leer, será una dirección no válida.

### 7.2.2 Dirección de parámetros no funcionales

Además de gestionar los parámetros del variador de frecuencia, el host también puede controlarlo, como arrancar y pararlo, así como supervisar su estado de funcionamiento. A continuación, se describe la dirección de los datos del parámetro de estado y la dirección de los datos del parámetro de control.

#### 1. Parámetros de estado

**Nota:** Los parámetros de estado del variador de frecuencia son de solo lectura.

Parámetro	Definición de dirección	Descripción
Palabra de estado del variador de frecuencia 1	2100H	0001H: Funcionamiento en sentido directo
		0002H: Funcionamiento en sentido directo
		0003H: Variador de frecuencia en parada
		0004H: Variador de frecuencia en estado de falla
		0005H: Variador de frecuencia en estado POFF
		0006H: Variador de frecuencia en pre-excitación
Palabra de estado del variador de frecuencia 2	2101H	Bit0: =0: No está listo para ejecutarse =1: Listo para ejecutarse Bit2~bit1:=00: Motor 1 Bit3: =0: motor asíncrono; =1: motor síncrono Bit4: =0: Pre-alarma de sobrecarga no activa =1: Pre-alarma de sobrecarga activa Bits 6~5: =00: Control por teclado; =01: Control por terminal; =10: Control por comunicación
Códigos de falla del variador de frecuencia	2102H	Consultar la descripción del tipo de falla para obtener más detalles.
Código de identificación del variador de frecuencia	2103H	0x0194
Carácter especial para bomba de agua fotovoltaica 1	2104H	'I'
Carácter especial para bomba de	2105H	'N'

Parámetro	Definición de dirección	Descripción
agua fotovoltaica 2		
Carácter especial para bomba de agua fotovoltaica 3	2106H	'V'
Carácter especial para bomba de agua fotovoltaica 4	2107H	'T'
Pasos y estado del autoaprendizaje de parámetros	2108H	Bit0~bit3: Paso actual Bit4~bit7: Número total de pasos Bits 8-11: Autoaprendizaje incompleto Bit12~bit15: Autoaprendizaje completado
Estado de bloqueo por contraseña de usuario	2109H	Contraseña de usuario
Página de aviso	210AH	0: Sin aviso 1: -FAF- (Falla en el modo CA forzado)
Frecuencia de funcionamiento	3000H	0~Fmax (unidad: 0,01 Hz)
Frecuencia de configuración	3001H	0~Fmax (unidad: 0,01 Hz)
Tensión de bus	3002H	0,0~2000,0V (unidad: 0,1 V)
Voltaje de salida	3003H	0~1200V (unidad: 1 V)
Corriente de salida	3004H	0,0~3000,0A (Unidad: 0,1A)
Velocidad de funcionamiento	3005H	0~65535 (unidad: 1 RPM)
Potencia de salida	3006H	-300,0~300,0% (unidad: 0,1%)
Par de salida	3007H	-250,0~250,0% (unidad: 0,1%)
Configuración de lazo cerrado	3008H	-100,0~100,0% (unidad: 0,1%)
Retroalimentación de lazo cerrado	3009H	-100,0~100,0% (unidad: 0,1%)
Estado de E/S de entrada	300AH	0x00~0x3F corresponde localmente a HDIB, HDIA, S4, S3, S2 y S1
Estado de E/S de salida	300BH	0x00~0x0F corresponde localmente a RO2, RO1, HDO e Y1
Entrada analógica 1	300CH	0,00~10,00V (unidad: 0,01 V)
Entrada analógica 2	300DH	0,00~10,00V (unidad: 0,01 V)
Código de identificación del	3016H	-

Parámetro	Definición de dirección	Descripción
variador de frecuencia		
Código de falla	5000H	-

## 2. Parámetros de control

**Nota:** Los parámetros de control del variador de frecuencia son legibles y modificables.

Parámetro	Definición de dirección	Descripción
Comandos de control de comunicación	2000H	0001H: Funcionamiento en sentido directo
		0002H: Funcionamiento en sentido inverso
		0003H: Funcionamiento a impulsos en sentido directo
		0004H: Funcionamiento a impulsos en sentido inverso
		0005H: Parada
		0006H: Parada libre
		0007H: Restablecimiento de falla
		0008H: Parada a impulsos
Dirección de valores de configuración de comunicación	2001H	Frecuencia configurada para comunicación (0~Fmax, unidad: 0,01 Hz)
	2002H	Consigna PID, rango (0~1000, 1000 corresponde al 100,0%).
	2003H	Retroalimentación PID, rango (0~1000, 1000 corresponde al 100,0%)
	2004H	Valor de configuración de par (-3000~3000, 1000 corresponde al 100,0% de la corriente nominal del motor)
	2005H	Valor de configuración de frecuencia límite superior en sentido directo (0~Fmax, unidad: 0,01 Hz)
	2006H	Valor de configuración de frecuencia límite superior en sentido inverso (0~Fmax, unidad: 0,01 Hz)
	2007H	Límite superior de par del motor (0~3000, 1000 corresponde al 100,0% de la corriente del motor del variador de frecuencia)
	2008H	Límite superior del par de frenado (0~3000, 1000 corresponde al 100,0% de la corriente nominal del motor)
	2009H	Palabras de comando de control especiales: Bit1~bit0: =00: Motor 1 =01: Motor 2 Bit2: =1: Cambio de modo de control de velocidad/par habilitado; =0: Deshabilitado. Bit3: =1: Restablecer el consumo de energía a cero =0: No restablecer el consumo de energía a cero Bit4: =1: Preexcitación activada =0: Preexcitación desactivada Bit5: =1: Frenado CC activado =0: Frenado CC

Parámetro	Definición de dirección	Descripción
		desactivado
	200AH	Comando de terminal de entrada virtual, rango: 0x000~0x3FF Correspondiente a S8, S7, S6, S5, HDIB, HDIA, S4, S3, S2, S1
	200BH	Comando de terminal de salida virtual, rango: 0x00~0x0F Correspondiente localmente a RO2, RO1, HDO, Y1
	200DH	Valor de configuración de voltaje (solo para separación V/F) 0~1000, 1000 corresponde al 100,0% del voltaje nominal del motor
	200EH	Valor de configuración de salida AO 1 (-1000~1000, 1000 corresponde al 100,0%)
	200FH	Valor de configuración de salida AO 2 (-1000~1000, 1000 corresponde al 100,0%)
	2010H	Valor de configuración anticontrafacción
	2011H	Valor de configuración de código de barras
	2012H	Comando de salto de actualización remota
	2013H	Para configurar la comunicación del canal de comandos operativos, este registro debe ser válido en P07.02=6.

**Nota:** Al controlar el variador de frecuencia, algunos parámetros solo surten efecto después de que se habiliten sus funciones asociadas. Por ejemplo, al usar operaciones de arranque y parada, el "canal de comandos operativos" (P00.01) debe configurarse como "canal de comandos operativos por comunicación".

La tabla de reglas de codificación para los códigos de equipos (correspondiente al código de identificación del variador 2103H) es la siguiente:

Los 8 bits altos del código	Significado	Los 8 bits bajos del código	Significado
0x01	GD	0x94	Variador de frecuencia para bomba de agua fotovoltaica de SP100

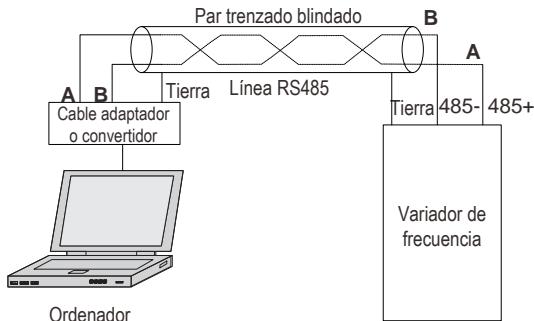
### 7.3 Red Modbus

Modbus es una red de control de maestro único y múltiples esclavos, lo que significa que en la misma red Modbus, solo un dispositivo es el maestro y todos los demás dispositivos son esclavos. El maestro puede comunicarse individualmente con un solo dispositivo esclavo o transmitir información a todos los dispositivos esclavos. Para los comandos de acceso individual, el dispositivo esclavo debe responder con un mensaje; para los mensajes de difusión enviados por el dispositivo maestro, los dispositivos esclavos no necesitan responder al dispositivo maestro. El host suele ser un ordenador personal (PC), un equipo de control industrial o un controlador lógico programable (PLC), mientras que el variador de frecuencia actúa como esclavo.

### 7.3.1 Topología de red

#### Aplicación en modo individual

Figura 7-1 Aplicación en modo individual



#### Aplicación en modo multidispositivo

En aplicaciones prácticas multidispositivo, generalmente se utilizan métodos de conexión en cadena y en estrella.

Figura 7-2 Aplicación de conexión en cadena

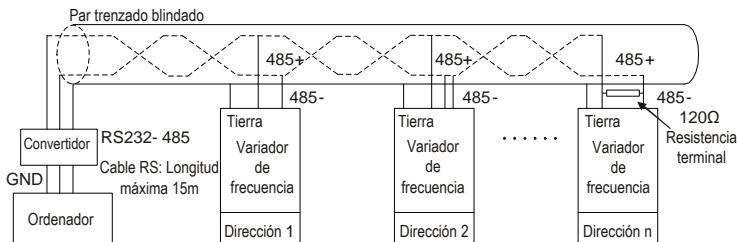
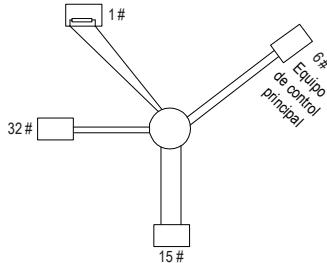


Figura 7-3 El diagrama muestra una topología de conexión en estrella. En este caso, es obligatorio conectar resistencias terminales en los dos dispositivos más distantes entre sí en la línea (dispositivos #1 y #15).

Figura 7-3 Conexión en estrella



En modo multidispositivo, se deben utilizar preferentemente cables blindados. Todos los dispositivos conectados a la línea RS485 deben tener los mismos parámetros básicos, como la velocidad en baudios y bits de datos, y sus direcciones no pueden duplicarse.

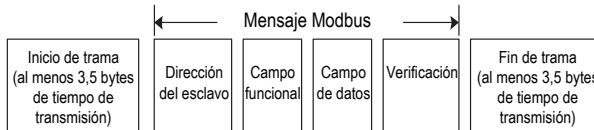
### 7.3.2 Modo RTU

#### 7.3.2.1 Estructura de trama de comunicación RTU

Al comunicarse en modo RTU en una red Modbus, cada byte de 8 bits del mensaje contiene dos caracteres hexadecimales de 4 bits. La principal ventaja de este método es que puede transmitir más datos que el método ASCII a la misma velocidad en baudios.

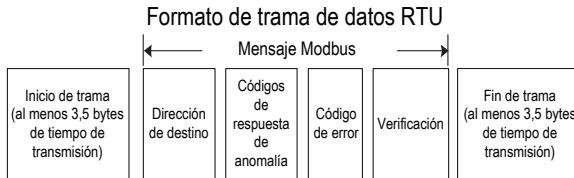
En el modo RTU, cada trama nueva siempre comienza con un período de silencio de al menos 3,5 bytes. En redes donde las tasas de transmisión se calculan en baudios, este tiempo de transmisión de 3,5 bytes se puede gestionar fácilmente. Los campos de datos que se transmiten a continuación son, en orden: dirección del esclavo, código de comando, datos y palabra de verificación CRC. Cada campo transmite en formato hexadecimales del 0 al 9 y de la A a la F. Los dispositivos de red monitorizan constantemente la actividad del bus de comunicación. Al recibir el primer campo (información de dirección), cada dispositivo de red verifica ese byte. Tras la transmisión del último byte, hay otro intervalo de transmisión de 3,5 bytes para indicar el final de la trama. Después, comenzará la transmisión de una nueva trama.

Formato de trama de datos RTU



Un paquete de información debe transmitirse como un flujo de datos continuo. Si existe un intervalo superior a 1,5 bytes antes del final de la transmisión del paquete completo, el dispositivo receptor descartará esa información incompleta y asumirá erróneamente que el siguiente byte es el campo de dirección del nuevo paquete. De igual forma, si el intervalo entre el inicio de un nuevo paquete y el del paquete anterior es inferior a 3,5 bytes, el dispositivo receptor lo interpretará como una continuación del paquete anterior. Debido a este desorden en el paquete, el valor final de la verificación CRC será incorrecto, lo que provocará una falla en la comunicación.

Si el dispositivo esclavo detecta un error de comunicación u otras razones que causen una falla de lectura/escritura, responderá con una trama de error.



Estructura estándar de tramas RTU:

Inicio de trama START	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3,5 bytes)
Campo de dirección del esclavo ADDR	Dirección de comunicación: 0-247 (decimal; 0 es la dirección de difusión)
Campo funcional CMD	03H: Leer parámetros del esclavo; 06H: Escribir parámetros del esclavo
Campo de datos DATOS(N-1)... DATOS(0)	Datos de 2*N bytes Esta sección consiste en el contenido principal de la comunicación y núcleo del intercambio de datos
CRC CHK byte bajo	Valor de detección: verificación CRC (16 bits)
CRC CHK byte alto	
Final de trama END	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3,5 bytes)

### 7.3.2.2 Método de verificación de trama de comunicación RTU

Durante la transmisión de datos, a veces pueden producirse errores debido a diversos factores. Sin verificación, el dispositivo receptor no sabrá si la información es correcta y puede responder de forma incorrecta. Esta respuesta errónea podría tener graves consecuencias, por lo que la información debe ser validada.

La verificación de errores de las tramas consisten principalmente dos partes: verificación de bits a nivel de byte (verificación de par/ímpar, también conocida como bit de paridad en la trama de caracteres) y verificación de datos de la trama (verificación CRC).

### 7.3.2.3 Verificación de bits a nivel de byte (verificación de paridad)

Los usuarios pueden elegir diferentes métodos de verificación de bits según sea necesario, o pueden optar por no realizar ninguna verificación, lo que afectará la configuración del bit de paridad a nivel de byte.

La paridad par implica que se añade un bit de paridad antes de la transmisión de datos para indicar si el número de "1" en los datos transmitidos es par o ímpar. Si es par, el bit de paridad se configura en "0"; de lo contrario, se configura en "1" para mantener la paridad de los datos sin cambios.

Significado de la paridad ímpar: Se añade un bit de paridad ímpar antes de la transmisión de datos para indicar si el número de "1" en los datos transmitidos es par o ímpar. Si es ímpar, el bit de paridad se configura en "0"; de lo contrario, se configura en "1" para mantener la paridad

de los datos sin cambios.

Por ejemplo, si los datos a transmitir son "11001110", que contienen cinco "1", y si se utiliza paridad par, el bit de paridad par es "1" , y si se utiliza paridad impar, el bit de paridad impar es "0". Al transmitir los datos, se calcula el bit de paridad y se coloca en la posición correspondiente de la trama. El dispositivo receptor también realiza una verificación de paridad. Si detecta que la paridad de los datos recibidos no coincide con la paridad preestablecida, considera que se ha producido un error de comunicación.

#### 7.3.2.4 Método de verificación CRC (Comprobación de redundancia cíclica)

Se utiliza el formato de trama RTU, y la trama incluye un campo de detección de errores de trama calculado en base al método CRC. El campo CRC verifica el contenido de toda la trama. El campo CRC consta de dos bytes y contiene un valor binario de 16 bits. Es calculado por el dispositivo de transmisión y añadido a la trama. El dispositivo receptor recalculta el CRC de la trama recibida y lo compara con el valor del campo CRC recibido. Si los dos valores CRC no coinciden, indica que se ha producido un error de transmisión.

Primero se almacena 0xFFFF en CRC, luego llama a un procedimiento para procesar 6 o más bytes consecutivos en la trama con el valor en el registro actual. Solo 8 bits de datos en cada carácter son válidos para CRC; tanto el bit de inicio, el bit de final como el bit de paridad son inválidos.

Durante el proceso de generación de CRC, cada carácter de 8 bits se combina mediante XOR por separado con el contenido del registro, y el resultado se desplaza hacia el bit menos significativo, mientras que el bit más significativo se rellena con un 0. Se extrae y verifica el bit menos significativo (LSB). Si el LSB es 1, se realiza una operación XOR con el valor preestablecido. Si el LSB es 0, no se realiza ninguna acción. Todo el proceso debe repetirse 8 veces. Al completar el último bit (el octavo bit), el siguiente byte de 8 bits se combina mediante XOR por separado con el valor actual del registro. El valor final en el registro es el valor CRC tras procesar todos los bytes de la trama.

El método de cálculo CRC sigue las normas de verificación CRC estándar internacional. Al editar el algoritmo CRC, los usuarios pueden consultar los estándares CRC relevantes para crear programas de cálculo que cumplan verdaderamente con los requisitos.

A continuación se proporciona una función sencilla de cálculo de CRC como referencia (programada en 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 la lógica escalonada, CKSM calcula el valor CRC a partir del contenido de la trama mediante una tabla de consulta. Este método es sencillo y rápido, pero consume mucho espacio en la ROM. Se recomienda usarlo con precaución en situaciones donde el espacio de programa es limitado.

### 7.3.3 Código de comando RTU

#### 7.3.3.1 Código de comando: 03H, leer N (≤16) palabras

El código de comando 03H indica que el host está leyendo datos del variador de frecuencia. La cantidad de datos a leer está determinada por el parámetro "number of data" del comando, y se pueden leer un máximo de 16 datos. Las direcciones de los parámetros a leer deben ser consecutivas. Cada dato ocupa 2 bytes, lo que equivale a una palabra. Los siguientes comandos están todos en formato hexadecimal (que son números seguidos de "H"), y un dígito hexadecimal ocupa un byte.

Este comando se utiliza para leer los parámetros y el estado de funcionamiento del variador de frecuencia etc.,

Por ejemplo: Leer 2 datos consecutivos comenzando desde la dirección 0004H en el variador con dirección 01H (es decir, leer los contenidos de las direcciones de datos 0004H y 0005H).

Información de comandos del host RTU (comandos enviados por el host al variador de frecuencia):

START	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3,5 bytes)
ADDR (dirección)	01H
CMD (código de comando)	03H
bits altos de la dirección inicial	00H
bits bajos de la dirección inicial	04H
Cantidad de datos - byte alto	00H
Cantidad de datos - byte bajo	02H
CRC bits bajos	85H

CRC bits altos	CAH
END	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3,5 bytes)

En "START" y "END", T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3,5 bytes) significa que RS485 debe permanecer inactivo durante al menos el tiempo de transmisión de 3,5 bytes. Esto permite que transcurra un cierto intervalo de tiempo entre los dos mensajes, para que el dispositivo pueda distinguirlos y evite que interprete dos mensajes como uno solo.

El valor 01H de "ADDR" indica que el mensaje de comando se envía al variador de frecuencia con dirección 01H. "ADDR" ocupa un byte;

El valor 03H de "CMD" indica que el mensaje de comando lee datos del variador de frecuencia; "CMD" ocupa un byte;

La "dirección inicial" indica desde dónde se leen los datos. La dirección inicial ocupa dos bytes, con el byte alto a la izquierda y el byte bajo a la derecha.

"Cantidad de datos" indica el número de datos a leer, con unidad en palabras. La dirección inicial es 0004H y la cantidad de datos es 0002H, lo que indica que se leen los datos en las direcciones 0004H y 0005H.

La comprobación CRC ocupa dos bytes, con el byte bajo primero y el byte alto después.

Información de respuesta del esclavo RTU (información enviada por el variador de frecuencia al maestro):

START	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3,5 bytes)
ADDR	01H
CMD	03H
Número de bytes	04H
Byte alto de datos de la dirección 0004H	13H
Byte bajo de datos de la dirección 0004H	88H
Byte alto de datos de la dirección 0005H	00H
Byte bajo de datos de la dirección 0005H	00H
CRC bits bajos	7EH
CRC bits altos	9DH
END	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3,5 bytes)

El significado del mensaje de respuesta:

El valor 01H de "ADDR" indica que la información es enviada por el variador de frecuencia con dirección 01H. "ADDR" ocupa un byte.

El valor 03H de "CMD" indica que esta información se envía al host desde el variador de frecuencia en respuesta al comando de lectura del host (03H). "CMD" ocupa un byte.

"Número de bytes" se refiere al número total de bytes desde este byte (excluido) hasta el byte CRC (excluido). Aquí, "04" indica que hay 4 bytes de datos entre el campo "número de bytes" y el "byte bajo del CRC", es decir, "byte alto de datos en la dirección 0004H", "byte bajo de datos en la dirección 0004H", "byte alto de datos en la dirección 0005H" y "byte bajo de datos en la dirección 0005H".

Cada dato almacenado ocupa dos bytes, con el byte alto a la izquierda y el byte bajo a la derecha. La información muestra que los datos en la dirección 0004H son 1388H y los datos en la dirección 0005H son 0000H.

La comprobación CRC ocupa dos bytes, con el byte bajo primero y el byte alto después.

### 7.3.3.2 Código de comando: 06H - escritura de una palabra

Este comando indica que el host escribe datos al variador de frecuencia. Solo se puede escribir un dato por comando y no se pueden escribir varios a la vez. Su función es cambiar los parámetros y el modo de funcionamiento del variador de frecuencia.

Por ejemplo: escribir 5000 (1388H) en la dirección 0004H del variador de frecuencia esclavo en la dirección 02H.

Información de comandos del host RTU (comandos enviados por el host al variador de frecuencia):

START	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3,5 bytes)
ADDR	02H
CMD	06H
Escribir dirección de datos byte alto	00H
Escribir dirección de datos byte bajo	04H
Contenido de datos byte alto	13H
Contenido de datos byte bajo	88H
CRC bits bajos	C5H
CRC bits altos	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3,5 bytes)

Información de respuesta del esclavo RTU (información enviada por el variador de frecuencia al maestro):

START	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3,5 bytes)
ADDR	02H
CMD	06H
Escribir dirección de datos byte alto	00H
Escribir dirección de datos byte bajo	04H
Contenido de datos byte alto	13H

Contenido de datos byte bajo	88H
CRC bits bajos	C5H
CRC bits altos	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3,5 bytes)

### 7.3.3.3 Código de comando: 10H - función de escritura continua

El código de comando 10H indica que el host escribe datos al variador de frecuencia. La cantidad de datos a escribir se determina mediante el comando "número de datos", y se pueden escribir un máximo de 16 datos de forma consecutiva.

Por ejemplo: escribir 5000 (1388H) y 50 (0032H) en 0004H y 0005H del variador de frecuencia (esclavo) con dirección 02H, respectivamente.

Información de comandos del host RTU (comandos enviados por el host al variador de frecuencia):

START	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3,5 bytes)
ADDR	02H
CMD	10H
Escribir dirección de datos byte alto	00H
Escribir dirección de datos byte bajo	04H
Cantidad de datos - byte alto	00H
Cantidad de datos - byte bajo	02H
Número de bytes	04H
Datos 0004H contenido byte alto	13H
Datos 0004H contenido byte bajo	88H
Datos 0005H contenido byte alto	00H
Datos 0005H contenido byte bajo	32H
CRC bits bajos	C5H
CRC bits altos	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3,5 bytes)

Información de respuesta del esclavo RTU (información enviada por el variador de frecuencia al maestro):

START	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3,5 bytes)
ADDR	02H
CMD	10H
Escribir dirección de datos byte alto	00H
Escribir dirección de datos byte bajo	04H
Cantidad de datos - byte alto	00H

Cantidad de datos - byte bajo	02H
CRC bits bajos	C5H
CRC bits altos	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3,5 bytes)

### 7.3.4 Valor de escala de bus de campo

En las aplicaciones prácticas, los datos de comunicación se representan en hexadecimal, pero este formato no puede representarse en puntos decimales. En este caso, un número no entero puede multiplicarse por un factor para obtener un número entero, que luego puede representarse en hexadecimal. Este factor se denomina valor de escala del bus de campo.

El valor de escala de bus de campo se basa en el punto decimal del valor en la sección "Rango de configuración" o "Valor predeterminado" de la tabla de parámetros de función. Si hay n decimales (por ejemplo, n=1), entonces el valor de escala m es 10 elevado a la potencia de n (m=10).

Por ejemplo, si el "Rango de configuración" o el "Valor predeterminado" tiene un decimal, entonces el valor de escala es 10. Si el valor recibido por el host es 50, entonces el "tiempo de retardo de reactivación" del variador de frecuencia es 5,0 (5,0 = 50/10).

Si se utiliza la comunicación Modbus para controlar el tiempo de retardo de reactivación, el tiempo es de 5,0s. Primero, aumenta 5.0 en un factor de 10 para convertirlo en un número entero 50, que es 32H. A continuación, enviar el comando de escritura:

<u>01</u>	<u>06</u>	<u>01 14</u>	<u>00 32</u>	<u>49 E7</u>
Dirección del variador de frecuencia	Comando de escritura	Dirección del parámetro	Datos de parámetros	Verificación CRC

Al recibir el comando, el variador de frecuencia cambia 50 a 5,0 de acuerdo con el valor de escala y luego configura el tiempo de retardo de reactivación en 5,0s.

Por ejemplo, después de que el host envíe el comando para leer el parámetro "tiempo de retardo de reactivación", la unidad maestra recibe la siguiente respuesta del variador de frecuencia:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>02</u>	<u>00 32</u>	<u>39 91</u>
Dirección del variador de frecuencia	Comando de lectura	Dato de dos bytes	Datos de parámetros	Verificación CRC

Dado que el dato del parámetro es 0032H, que es 50, dividimos 50 por 10 de acuerdo con el valor de escala para obtener 5,0. En este momento, la unidad maestra sabe que el tiempo de retardo de reactivación es de 5,0s.

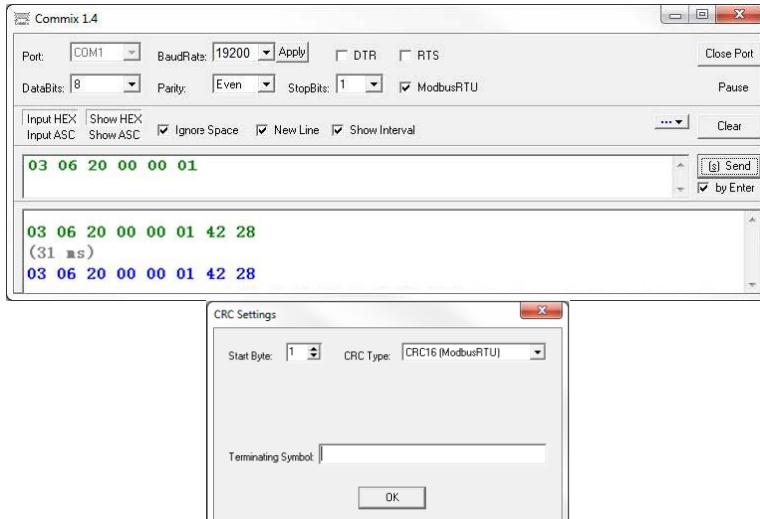
### 7.3.5 Respuesta de mensajes de error

El variador de frecuencia envía mensajes de error a la unidad maestra. Los códigos de error y su significado se muestran en la siguiente tabla:

Código	Nombre	Significado
01H	Comando ilegal	Recibir códigos de comando del host no es una operación permitida. Esto puede deberse a que el código de función solo es aplicable al nuevo dispositivo y no está implementado en este dispositivo; al mismo tiempo, también es posible que el dispositivo esclavo esté procesando dicha solicitud en un estado de error.
02H	Dirección de datos ilegales	Para los variadores de frecuencia, no se permite solicitar dirección por el host; en particular, la combinación de dirección de registro y número de bytes a transferir no es válida.
03H	Valor de datos ilegales	Se ha recibido un valor en el campo de datos que no está permitido. Este valor indica un error en la estructura restante de la solicitud combinada. <b>Nota:</b> Esto no significa que el dato almacenado en el registro tenga un valor inesperado para la aplicación.
04H	Operación fallida	Durante las operaciones de escritura de parámetros, el parámetro se configura en una configuración no válida, como por ejemplo, el terminal de entrada de función no se puede configurar repetidamente.
05H	Contraseña incorrecta	La contraseña escrita en la dirección de verificación de contraseña es diferente de la establecida por el usuario P7.00.
06H	Error de trama de datos	Cuando la longitud de la trama de datos enviada por el host es incorrecta, o los bits de verificación CRC en el formato RTU son diferentes del recuento de comprobación realizado por el ordenador esclavo.
07H	Los parámetros son de solo lectura.	Los parámetros que se modifican durante la operación de escritura en el host son de solo lectura
08H	Los parámetros no se pueden cambiar durante el funcionamiento	Los parámetros que se modifican durante la operación de escritura en el equipo host son los que no se pueden modificar durante el funcionamiento.
09H	Protección por contraseña	Cuando el equipo host realiza operaciones de lectura o escritura, si se ha establecido una contraseña de usuario pero no se ha aplicado ningún proceso de desbloqueo de contraseña, el sistema informará de un error de sistema bloqueado.

### 7.3.6 Depuración de comunicaciones

El equipo host es un PC, y se utiliza un convertidor RS232-RS485 para la conversión de señal. El puerto serie del PC utilizado por el convertidor es COM1 (puerto RS232). El software de depuración para el host, Commix 1.4, es un asistente para la depuración de puertos serie que se puede descargar en línea. Por favor descargar la versión con función de verificación automática de CRC. La siguiente figura muestra un ejemplo de la interfaz del software utilizado.



En el ejemplo anterior, el "Puerto" está configurado como "COM1". El valor de la velocidad en baudios debe ser consistente con el configurado en P14.01; los valores de los bits de datos, bits de paridad y bits de parada deben ser consistentes con los configurados en P14.02. Para poder utilizar el modo RTU, debe seleccionar "Entrada HEX" y "Visualización HEX". Para habilitar la verificación automática de CRC, debe marcar "Modbus RTU" y configurar el byte de inicio en "1" en la "Configuración de verificación de redundancia" y seleccionar "CRC16 (Modbus RTU)". Una vez habilitada la verificación automática de CRC, no se podrá introducir el CRC al completar el comando, ya que de lo contrario la duplicación provocará un error en el comando.

El comando de depuración consiste en poner en marcha el variador de frecuencia en la dirección 03H en sentido directo, es decir:

<b>03</b>	<b>06</b>	<b>20 00</b>	<b>00 01</b>	<b>42 28</b>
Dirección del variador de frecuencia	Comando de escritura	Dirección del parámetro	Funcionamiento o en sentido directo	Verificación CRC

**Nota:**

- La dirección del variador de frecuencia (P14.00) debe configurarse en 03.
- Configurar "Canal de comandos operativos" (P00.01) en "Canal de comandos operativos por comunicación".
- Hacer clic en enviar, si la línea y la configuración son correctos, se recibirá un mensaje de respuesta del variador de frecuencia.

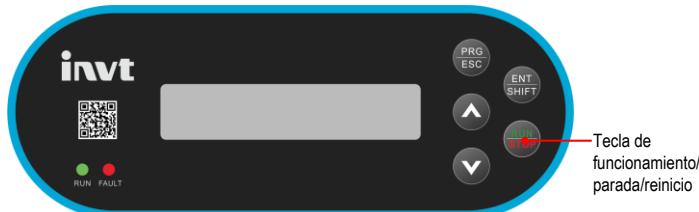
<b>03</b>	<b>06</b>	<b>20 00</b>	<b>00 01</b>	<b>42 28</b>
Dirección del variador de frecuencia	Comando de escritura	Dirección del parámetro	Funcionamiento o en sentido directo	Verificación CRC

## 8 Solución de problemas

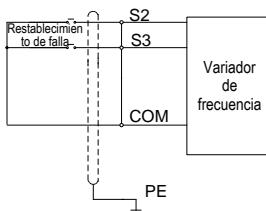
### 8.1 Indicación de fallas y reinicio

Cuando se ilumina la luz indicadora de FAULT, significa que el variador de frecuencia se encuentra en un estado anormal y la pantalla del teclado mostrará el código de error. Para obtener detalles sobre las causas de los códigos de falla y las soluciones comunes, consultar 8.2 Contenido de fallas en variador de frecuencia y medidas correspondientes. Si no logra encontrar la causa de la falla, póngase en contacto con nuestra oficina local para obtener asistencia técnica. Existen 3 formas de reiniciar un variador de frecuencia en caso de falla:

Método 1: Pulsar la tecla  en el teclado para reiniciar.



Método 2: Configurar P05.02~P05.03 para seleccionar la función terminal 7 para el restablecimiento de fallas.



Método 3: Desconectar la fuente de alimentación del variador de frecuencia para reiniciarlo.

### 8.2 Contenido de fallas en variador de frecuencia y medidas correspondientes

Pasos a seguir tras ocurrir un fallo:

Paso 1 Cuando se produce una falla en el variador de frecuencia, comprobar si la pantalla del teclado presenta alguna anomalía. Si existe anomalía, póngase en contacto con INVT y sus oficinas.

Paso 2 Si no se encuentra ninguna anomalía, verificar el código de función del grupo P07, confirmar los parámetros de registro de fallas correspondientes y determinar el estado real cuando ocurrió la última falla mediante todos los parámetros.

Paso 3 Consultar la siguiente tabla y verificar si existen estados anormales correspondientes

según las medidas correspondientes.

Paso 4 Solucionar el problema o solicitar asistencia al personal pertinente.

Paso 5 Despues de confirmar que se ha eliminado la falla, reiniciar el equipo y ponerlo en funcionamiento.

### 8.2.1 Fallas comunes y soluciones

Código de falla nuevo	Código de falla anterior	Tipo de falla	Posibles razones	Solución de problemas
E1	OUT1	Protección de fase U de la unidad inversora	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aceleración/desaceleración demasiado rápida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aumentar el tiempo de aceleración y desaceleración</li> </ul>
E2	OUT2	Protección de fase V de la unidad inversora	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Daño en el módulo IGBT de esta fase</li> <li>•Operación errónea causada por interferencias</li> <li>•Mala conexión del cable de accionamiento</li> <li>•Si existe un cortocircuito a tierra</li> <li>•Chispas internas provocadas por condiciones ambientales adversas de la máquina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Sustituir la unidad inversora</li> <li>•Comprobar que el equipo y el sistema estén conectados a tierra de forma fiable.</li> <li>•Comprueba si el cable de accionamiento está suelto.</li> <li>•Comprobar que no haya cortocircuitos en los cables del motor y entre el motor y la tierra.</li> <li>•Limpiar regularmente el polvo o el aceite del interior del variador de frecuencia.</li> </ul>
E3	OUT3	Protección de fase W de la unidad inversora	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aceleración/desaceleración demasiado rápida.</li> <li>•Bajo voltaje de red</li> <li>•La potencia del variador de frecuencia es demasiado baja</li> <li>•Cambio brusco o anomalía de carga</li> <li>•Si la corriente de salida trifásica está equilibrada</li> <li>•Existen fuertes fuentes de interferencia externa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aumentar el tiempo de aceleración y desaceleración</li> <li>•Aumentar el voltaje de entrada a la red</li> <li>•Seleccionar un variador de frecuencia con una potencia nominal más alta</li> <li>•Comprobar si el motor está bloqueado o en cortocircuito, y si existe alguna anomalía en el equipo de carga</li> <li>•Comprobar si el voltaje de salida trifásica del variador de frecuencia es normal y si la</li> </ul>
E4	OC1	Sobrecorriente de aceleración	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aceleración/desaceleración demasiado rápida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aumentar el tiempo de aceleración y desaceleración</li> <li>•Aumentar el voltaje de entrada a la red</li> </ul>
E5	OC2	Sobrecorriente de desaceleración	<ul style="list-style-type: none"> <li>•La potencia del variador de frecuencia es demasiado baja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Seleccionar un variador de frecuencia con una potencia nominal más alta</li> </ul>
E6	OC3	Sobrecorriente de velocidad constante	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Cambio brusco o anomalía de carga</li> <li>•Si la corriente de salida trifásica está equilibrada</li> <li>•Existen fuertes fuentes de interferencia externa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Comprobar si el motor está bloqueado o en cortocircuito, y si existe alguna anomalía en el equipo de carga</li> <li>•Comprobar si el voltaje de salida trifásica del variador de frecuencia es normal y si la</li> </ul>

Código de falla nuevo	Código de falla anterior	Tipo de falla	Posibles razones	Solución de problemas
			(conmutación de contactores en el sistema, mala conexión a tierra del sistema)	impedancia trifásica del motor está equilibrada, y verificar si hay alguna pérdida de fase en la salida ●Comprobar que no haya interferencias fuertes (los cables del motor deben mantenerse alejados de contactor; el sistema debe estar conectado a tierra de forma fiable)
E7	OV1	Sobretensión de aceleración	●El tiempo de aceleración y desaceleración es demasiado corto	
E8	OV2	Sobretensión de desaceleración		
E9	OV3	Sobretensión de velocidad constante	●Anomalía en el voltaje de entrada ●El motor arranca cuando ya se encuentra en rotación ●La carga tiene una gran retroalimentación de energía	●Aumentar el tiempo de aceleración y desaceleración ●Comprobar el voltaje de entrada
E10	UV	Subtensión del bus de CC	●Bajo voltaje de red	●Comprobar la alimentación de red.
E11	OL1	Sobrecarga del motor	●Voltaje de red demasiado bajo ●La corriente nominal del motor está configurada incorrectamente ●Motor bloqueado o cambio brusco y excesivo de carga	●Aumentar el voltaje de entrada a la red ●Volver a configurar la corriente nominal del motor en el grupo de parámetros. ●Comprobar la carga y ajustar el aumento de par
E12	OL2	Sobrecarga del variador de frecuencia	●Aceleración demasiado rápida ●Reiniciar el motor en	●Aumentar el tiempo de aceleración ●Evitar parar y reiniciar

Código de falla nuevo	Código de falla anterior	Tipo de falla	Posibles razones	Solución de problemas
			rotación • Voltaje de red demasiado bajo • Carga excesiva • La potencia del variador de frecuencia seleccionada es insuficiente	• Aumentar el voltaje de entrada a la red • Seleccionar un variador de frecuencia con mayor potencia
E13	SPI	Pérdida de fase de entrada	• Pérdida de fase de entrada (L1, L2, L3) o hay gran fluctuación • Los tornillos en el lado de entrada están flojos	• Comprobar si la fuente de alimentación de entrada funciona correctamente y si el cable de entrada está suelto • La falla se puede ignorar configurando el parámetro P11.00
E14	SPO	Pérdida de fase de salida	• El cable de salida está dañado o en cortocircuito a tierra. • Pérdida de fases de salida U, V y W (o la carga está gravemente desequilibrada en tres fases)	• Comprobar si el cable de salida está suelto o dañado. • Comprobar si la carga fluctúa significativamente y si la impedancia trifásica del motor está equilibrada
E16	OH2	Sobrecalentamiento del módulo inversor	• Conducto de ventilación obstruido o ventilador dañado • Temperatura ambiente demasiado alta • Funcionamiento en sobrecarga durante un tiempo prolongado	• Desobstruir los conductos de ventilación o reemplazar el ventilador • Mantener una buena ventilación en el lugar y reducir la temperatura ambiente • Seleccionar un variador de frecuencia con mayor potencia
E17	EF	Fallas externas	• El terminal está configurado con una función de falla externo y se ha activado	• Comprobar la función de configuración del terminal y el cierre del interruptor externo
E18	CE	Falla de comunicación	• Los dispositivos conectados	• Comprobar si los dispositivos conectados externamente se

Código de falla nuevo	Código de falla anterior	Tipo de falla	Posibles razones	Solución de problemas
		485	externamente se han desconectado de la comunicación	han desconectado de la comunicación o si el tiempo de espera de comunicación está configurado de manera incorrecta
E19	ItE	Falla de detección de corriente	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cables del motor o aislamiento del motor defectuosos</li> <li>● Mal contacto de los cables del dispositivo Hall</li> <li>● Dispositivo de Hall o acoplador óptico de muestreo de corriente dañado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Desconectar los cables del motor para su verificación</li> <li>● Comprobar los conectores de los cables Hall</li> <li>● Contactar con el fabricante</li> </ul>
E20	tE	Falla de autoaprendizaje del motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Es probable que esta falla ocurra cuando la capacidad del motor y la capacidad del variador de frecuencia no coinciden, con una diferencia de más de 5 niveles de potencia</li> <li>● Configuración incorrecta de los parámetros del motor</li> <li>● Los parámetros obtenidos por el sistema de autoaprendizaje se desvían demasiado de los parámetros estándar</li> <li>● Tiempo de espera para el autoaprendizaje agotado</li> <li>● Si el valor de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cambiar de modelo del variador de frecuencia o utilizar el control de modo V/F</li> <li>● Comprobar el cableado del motor, el tipo de motor y la configuración de los parámetros</li> <li>● Poner el motor en vacío y realizar una nueva identificación</li> <li>● Comprobar si el límite superior de frecuencia es mayor que 2/3 de la frecuencia nominal</li> <li>● Reducir adecuadamente el valor de configuración de la corriente de pulso</li> </ul>

Código de falla nuevo	Código de falla anterior	Tipo de falla	Posibles razones	Solución de problemas
			configuración de corriente de pulso es demasiado alto	
E21	EEP	Falla de funcionamiento de la EEPROM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se produjo un error al leer/escribir los parámetros de control</li> <li>EEPROM dañada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pulsar la tecla STOP/RST para reiniciar</li> <li>Reemplazar la placa de control principal</li> </ul>
E22	PIDE	Desconexión de la retroalimentación PID	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desconexión de la retroalimentación PID</li> <li>Fuente de retroalimentación del PID desaparecida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar el cable de señal de retroalimentación del PID</li> <li>Comprobar la fuente de retroalimentación del PID</li> </ul>
E25	OL3	Sobrecarga electrónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>El variador de frecuencia realiza avisos de sobrecarga basados en el valor establecido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar si el punto de alerta de sobrecarga está configurado correctamente</li> </ul>
E32	ETH1	Falla de cortocircuito a tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Salida del variador de frecuencia en cortocircuito a tierra</li> <li>Falla en el circuito de detección de corriente</li> <li>Existe una gran diferencia entre la configuración real de la potencia del motor y la potencia del variador de frecuencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar si el motor tiene cortocircuito a tierra y si el cableado es correcto</li> <li>Desconectar los cables del motor para comprobar su estado</li> <li>Reemplazar dispositivo Hall</li> <li>Reemplazar la placa de control principal</li> <li>Volver a configurar los parámetros del motor con valores correctos</li> </ul>

Código de falla nuevo	Código de falla anterior	Tipo de falla	Posibles razones	Solución de problemas
E34	dEu	Falla por desviación de velocidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Carga excesiva bloqueado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comprobar si la carga es normal o excesiva; aumentar el tiempo de detección de desviación de velocidad o prolongar el tiempo de aceleración/desaceleración</li> <li>● Comprobar si los parámetros del motor están correctamente configurados y volver a realizar el autoaprendizaje de los parámetros del motor</li> <li>● Comprobar si los parámetros de control del lazo de velocidad son adecuados</li> </ul>
E36	LL	Falla por subcarga	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El variador de frecuencia realiza alerta de subcarga basada en el valor establecido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Detectar la carga y el punto de alerta de subcarga</li> </ul>
E96	E-PAO	Sin gestor de arranque de actualización	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El software no tiene gestor de arranque</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Contactar con el fabricante</li> </ul>
E536	tSF	Sonda hidráulica dañada	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sonda hidráulica dañada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comprobar si la señal de retroalimentación de la sonda hidráulica es normal</li> </ul>
E576	LSE	Falla por impacto de rayo	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Impacto de rayo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Contactar con el fabricante</li> </ul>

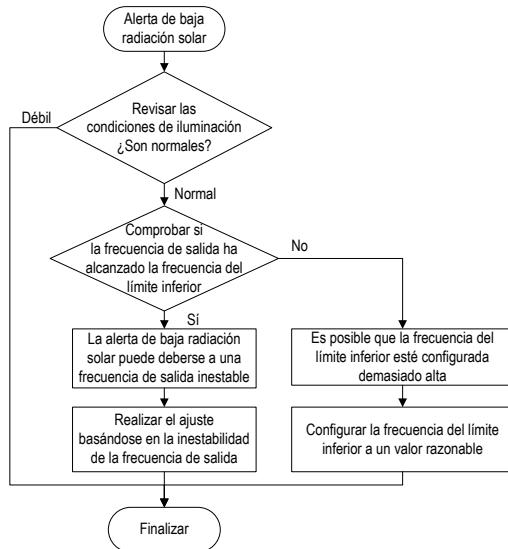
### 8.2.2 Otros estados

Códigos de alarma	Tipo de estado	Posibles razones	Solución de problemas
PoFF	Corte de alimentación del sistema	Corte de alimentación del sistema o voltaje del bus demasiado bajo	Verificar el entorno de la red eléctrica
A9020	Alarma por baja radiación solar	Radiación solar insuficiente	Comprobar las condiciones de iluminación
A9021	Alarma por bombeo en	No hay agua en el pozo	Comprobar si la bomba de

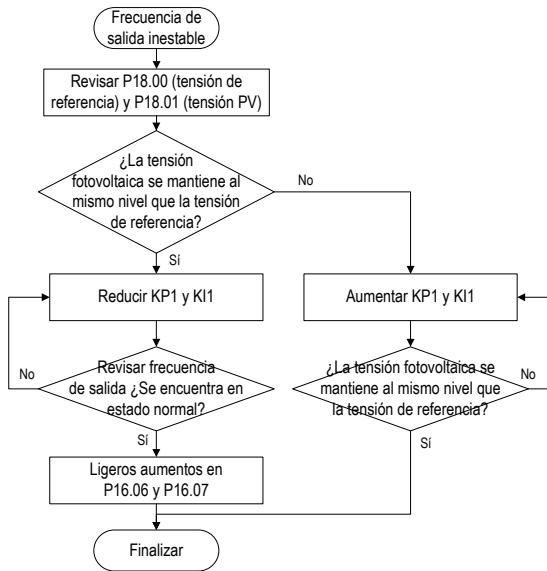
Códigos de alarma	Tipo de estado	Posibles razones	Solución de problemas
	seco		agua está sumergida
A9022	Alarma de tanque lleno	El tanque de agua está lleno	Comprobar el nivel del tanque de agua
A9023	Alarma de tanque vacío	El tanque de agua está vacío	Comprobar el nivel del tanque de agua
A9024	Alarma por falta de conexión a la red eléctrica	La conexión a la red eléctrica no se ha realizado correctamente	Comprobar si la alimentación eléctrica está conectada correctamente

## 8.3 Análisis de fallas comunes

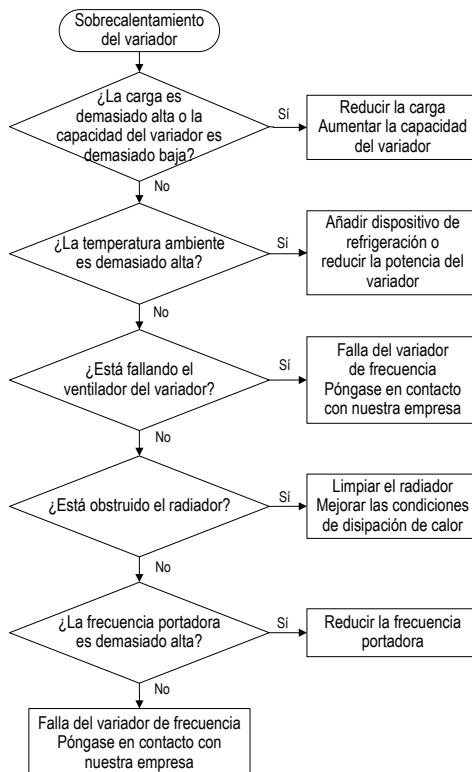
### 8.3.1 Alerta de baja radiación solar



### 8.3.2 Inestabilidad de frecuencia



### 8.3.3 Sobrecalentamiento del variador de frecuencia



## 8.4 Soluciones comunes al problema de interferencia

### 8.4.1 Problemas de interferencia en el interruptor del instrumento y el sensor

#### ■ Descripción de problemas y soluciones

Descripción de problemas	Soluciones
Visualización errónea de los valor límite superior o inferior, como 999 o -999	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar que los cables de retroalimentación del sensor y del motor están enrutadas por separado, con una distancia mínima de 20 cm entre sí</li> </ul>
El valor mostrado fluctúa de forma errática (fenómeno común en transmisores de presión)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar que el cable de tierra del motor esté conectado al terminal PE del variador de frecuencia (si ya está conectado a la barra de tierra del gabinete del variador de frecuencia, usar un multímetro para medir y confirmar que la resistencia entre ellos sea inferior a 1,5 Ω). También puede puentejar el puente J10 del terminal EMC en la</li> </ul>
El valor mostrado es estable, pero existe una gran desviación,	

como por ejemplo, el valor de la temperatura es decenas de grados superior al valor normal (esto se observa habitualmente en los termopares)	• entrada del variador de frecuencia (o atornillar el tornillo H10)
Las señales recogidas por los sensores no se muestran directamente, sino que se utilizan como señal de retroalimentación para el funcionamiento del sistema de transmisión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intentar añadir un condensador de seguridad de <math>0,1\mu\text{F}</math> al terminal de señal de la señal de retroalimentación del sensor</li> <li>• Intentar añadir un condensador de seguridad de <math>0,1\mu\text{F}</math> al terminal de alimentación del instrumento sensor (tenga en cuenta la diferencia entre el voltaje de alimentación y el voltaje nominal del condensador)</li> <li>• El cable de señal debe estar blindado y la capa de blindaje debe estar conectada de forma fiable a PE o GND para su verificación</li> </ul>

**Nota:** El condensador de desacoplamiento debe instalarse en el terminal del equipo terminal al que está conectado el sensor. Si un termopar envía una señal de 0~20mA a un instrumento de temperatura, se debe instalar un condensador en el terminal del instrumento de temperatura; si una regla electrónica envía una señal de 0~30V a un terminal de señal de PLC, se debe instalar un condensador de desacoplamiento en el terminal de PLC.

#### 8.4.2 Problema de interferencia de comunicación 485

##### ■ Descripción de problemas y soluciones

Descripción de problemas	Soluciones
Comprobar si el bus de comunicación 485 presenta circuitos abiertos o malas conexiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar tender cables de comunicación y cables de motor en la misma bandeja portacables</li> </ul>
Comprobar si los cables A y B del bus de comunicación 485 están invertidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En aplicaciones multidispositivo, los cables de comunicación entre los variadores de frecuencia deben conectarse mediante un método de conexión en cadena para mejorar la capacidad antiinterferencias</li> <li>• En aplicaciones multidispositivo, es necesario confirmar si las capacidades del controlador de la unidad maestra son suficientes.</li> </ul>
Comprobar si el protocolo de comunicación entre el variador de frecuencia y el host es coherente, como la velocidad en baudios, bits de datos, paridad y otros parámetros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los dos extremos de una conexión multidispositivo deben conectarse a una resistencia terminal de <math>120\Omega</math>.</li> <li>• Comprobar que el cable de tierra del motor esté conectado al terminal PE del variador de frecuencia (si ya está conectado a la barra de tierra del gabinete del variador de frecuencia, usar un multímetro para medir y confirmar que la resistencia entre ellos sea inferior a <math>1,5\Omega</math>). También puede puentear el puente J10 del terminal EMC en la entrada del variador de frecuencia (o atornillar el tornillo H10)</li> </ul>

Descripción de problemas	Soluciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los variadores de frecuencia y los motores no deben compartir la misma toma de tierra con los equipos de comunicación superiores (PLC, HMI, pantalla táctil, etc.). Se recomienda conectar el variador de frecuencia y el motor a la toma de tierra de la fuente de alimentación, y disponer de tomas de tierra independientes para los equipos host de comunicación</li> <li>Intentar conectar a tierra el terminal de referencia de señal (GND) del variador de frecuencia con el GND del controlador del host para garantizar que los potenciales de tierra del chip de comunicación de la placa de control del variador coincidan con los del chip de comunicación del host</li> <li>Intentar cortocircuitar el terminal de tierra de referencia de la señal del variador (GND) al terminal de tierra del variador (PE).</li> <li>Intentar añadir un condensador de seguridad de <math>0,1\mu\text{F}</math> al terminal de alimentación del host (PLC, HMI, pantalla táctil, etc.) (tenga en cuenta los voltajes de alimentación y de resistencia del condensador). Como alternativa, puede utilizar un anillo magnético (se recomienda de tipo nano-cristalino amorfo a base de hierro). Pasar los cables L/N o +/- de la alimentación del host en la misma dirección por el anillo magnético y darle 8 vueltas</li> </ul>

#### 8.4.3 Imposibilidad de parada y luminiscencia tenue del indicador, causado por el acoplamiento en el cableado del motor

##### ■ Descripción de problemas y soluciones

Descripción de problemas	Soluciones
<p>No se puede detener la máquina:</p> <p>Un sistema de variador de frecuencia controlado por el terminal DI para su arranque y parada, con los cables del motor y de control en la misma bandeja portacables. El sistema arranca normalmente, pero después se puede detener</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar que el cable de señal anómalo y el cable del motor estén tendidos con una separación mínima de 20cm.</li> <li>Instalar un condensador de seguridad de <math>0,1\mu\text{F}</math> entre el terminal de entrada digital (DI) y el terminal COM</li> <li>Conectar el terminal de entrada digital (DI) utilizado para el control de arranque/parada en paralelo con otros terminales de entrada digital inactivos. Si el terminal DI1 se utiliza para el control de arranque/parada y el terminal DI4 está inactivo, puede intentar cortocircuitar los terminales DI1 y DI4</li> </ul>

Descripción de problemas	Soluciones
<p>mediante el terminal DI.</p> <p>Falla de la luz indicadora: Cuando el variador de frecuencia está en funcionamiento, pueden producirse fenómenos anormales como iluminación tenue, parpadeos o ruidos inusuales en las luces indicadoras de los relés, de la caja de distribución, del PLC y en los zumbadores indicadores</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pulsar la tecla STOP para detener la máquina</li> </ul>

**Nota:** Esta solución no es aplicable si el controlador (como un PLC) del sistema controla más de 5 variadores de frecuencia simultáneamente a través de terminales de entrada digital.

#### 8.4.4 Problemas de los interruptores diferenciales (RCD) contra corriente de fuga y corriente residual

- **Principio de funcionamiento de los interruptores diferenciales (RCD) contra corriente de fuga y corriente residual**

Debido a que el variador de frecuencia genera un voltaje PWM de alta frecuencia para accionar el motor, la capacitancia distribuida del IGBT dentro del variador al disipador de calor, y la capacitancia distribuida entre el estator y el rotor del motor, es inevitable que el variador genere una corriente de fuga de alta frecuencia a tierra. Los interruptores diferenciales (RCD) se utilizan para detectar corrientes de fuga a frecuencia industrial cuando se produce una falla a tierra en un circuito eléctrico. El uso de variadores de frecuencia puede provocar el disparo intempestivo de los RCD.
- **Criterios de selección para los interruptores diferenciales (RCD)**
  1. Debido a la naturaleza especial de los sistemas de variadores de frecuencia, los requisitos de configuración para los RCD ordinarios en todos los niveles son: la corriente residual de operación nominal es superior a 200mA y el variador de frecuencia se conecta a tierra de manera fiable.
  2. Al seleccionar el tiempo de ajuste para los dispositivos de protección operados por corriente residual, el tiempo de operación de la etapa aguas arriba debe ser mayor que el de la etapa aguas abajo, y la diferencia de tiempo entre las etapas aguas arriba y aguas abajo debe configurarse en más de 20ms, como 1s, 0,5s o 0,2s.
  3. Se recomienda el uso de RCD electromagnéticos para los circuitos eléctricos de los sistemas de variadores de frecuencia. Estos dispositivos poseen una gran capacidad de

supresión de interferencias y protegen contra los efectos de las corrientes de fuga de alta frecuencia.

Interruptor diferencial electrónico	Interruptor diferencial electromecánico
Bajo costo, alta sensibilidad y tamaño reducido, pero es susceptible a las fluctuaciones en el voltaje de la red eléctrica y la temperatura ambiente, y tiene una capacidad antiinterferencias débil	Requiere un transformador de corriente de secuencia altamente sensible, preciso y estable, y fabricado con permaloy de alta permeabilidad. Su proceso de fabricación es complejo y costoso. Debe ser inmune a las fluctuaciones del voltaje de alimentación y a la temperatura ambiente, y poseer una alta resistencia a las interferencias

#### ■ Descripción de problemas y soluciones

Descripción de problemas	Soluciones
El interruptor diferencial dispara en el instante de energizar el variador de frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Soluciones para disparos intempestivos en el interruptor diferencial (gestión en el variador de frecuencia) <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Intentar retirar la tapa del puente en "EMC/J10" en la carcasa interna de la máquina (o retirar el tornillo H10)</li> <li>➤ Intentar reducir la frecuencia portadora a 1,5kHz (P00.14=1,5).</li> <li>➤ Intentar cambiar el método de modulación a "modulación trifásica y modulación bifásica" (P08.40=00)</li> </ul> </li> </ul>
El interruptor diferencial dispara tras la puesta en marcha del variador de frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Soluciones para disparos intempestivos de los interruptores diferenciales (gestión de la distribución de energía del sistema) <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comprobar si el cable de alimentación ha estado sumergido en agua</li> <li>➤ Comprobar si el cable está dañado o tiene empalmes</li> <li>➤ Comprobar si existe una segunda puesta a tierra en el conductor neutro</li> <li>➤ Comprobar si existe algún mal contacto en los terminales del cable de alimentación principal del disyuntor o contactor (tornillos flojos o mal apretados)</li> <li>➤ Es necesario revisar el equipo eléctrico monofásico del sistema para asegurar que el cable de tierra no se utilice erróneamente como cable neutro</li> <li>➤ Evitar utilizar cables blindados para los cables de alimentación del variador de frecuencia y los cables del motor</li> </ul> </li> </ul>

#### 8.4.5 Problema de tensión en la carcasa del equipo

##### ■ Fundamento de la tensión en la carcasa

Cuando el variador de frecuencia está en funcionamiento, la carcasa del sistema de accionamiento tiene un voltaje que puede ser detectado por los humanos, y al tocarla se produce una sensación de descarga eléctrica. Sin embargo, cuando el variador de frecuencia está encendido pero no en funcionamiento, la carcasa del sistema no presenta tensión (o la tensión es muy inferior al límite de seguridad para el cuerpo humano).

##### ■ Descripción de problemas y soluciones

Descripción de problemas	Soluciones
Tensión en la carcasa	<ul style="list-style-type: none"><li>● Conectar la carcasa del gabinete del variador de frecuencia a tierra de forma fiable mediante una toma de tierra o picas de puesta a tierra.</li><li>● Si no hay conexión a tierra en el sitio, conectar la carcasa del motor al terminal de puesta a tierra PE del variador de frecuencia y al mismo tiempo confirmar que el puente en "EMC/J10" en la carcasa interna del variador está en cortocircuito (o el tornillo H10 está instalado).</li></ul>

## 9 Inspección y mantenimiento

### 9.1 Inspección diaria y mantenimiento periódico

Debido a la influencia de la temperatura ambiente, la humedad, el polvo y las vibraciones, los componentes internos del variador de frecuencia envejecen, lo que puede provocar posibles fallas o reducir la vida útil del variador de frecuencia. Por lo tanto, para prolongar la vida útil del variador y prevenir riesgos de seguridad, es necesario realizar inspección diaria y mantenimiento periódico del mismo.

Ítems de inspección	Contenido de inspección	Método de inspección
<b>Inspección diaria: Se recomienda realizar inspección y confirmación diariamente.</b>		
Entorno circundante	Comprobar si son excesivos los niveles de temperatura ambiente, humedad, vibración, polvo, gas y aceite	Inspección visual y medición instrumental
	Comprobar si hay herramientas, objetos extraños o materiales peligrosos apilados en la zona circundante	Inspección visual
Voltaje de alimentación	Comprobar si existe alguna anomalía en el voltaje de alimentación entre el circuito principal y el circuito de control	Comprobar mediante un multímetro o un voltímetro
Teclado	Comprobar si la visualización es clara y completa	Inspección visual
	Comprobar si existe el fenómeno de caracteres o campos de pantalla incompletos	Inspección visual
Ventilador	Comprobar si funciona con normalidad	Inspección visual
Carga	Comprobar si el motor está sobrecargado, produce ruidos anómalos o tiene una temperatura anormal	Medición con amperímetro, inspección auditiva y verificación con instrumentos
<b>Mantenimiento periódico: Se recomienda realizar inspecciones y confirmación cada trimestre, especialmente en entornos adversos con polvo, aceite, gases corrosivos, etc. Debe desconectar la alimentación eléctrica y esperar al menos 15 minutos antes de realizar el mantenimiento.</b>		
Unidad completa	Comprobar si los pernos están flojos o faltan	Inspección visual
	Comprobar si la máquina está deformada, agrietada, dañada o decolorada debido al sobrecalentamiento y al envejecimiento	Inspección visual
	Comprobar si tiene mucha suciedad o polvo adherido	Inspección visual

Ítems de inspección	Contenido de inspección	Método de inspección
	Comprobar si hay ruidos o vibraciones anormales, se perciben olores inusuales o se observa decoloración (en transformadores, reactores y ventiladores)	Inspección auditiva, olfativa y visual
Motor	Comprobar si la instalación es segura y si el aislamiento del motor y el ventilador funcionan correctamente	Inspección auditiva, uso de instrumentos o inspección visual
Cables	Comprobar si presenta decoloración, deformación o daños	Inspección visual
	Comprobar si están flojos los extremos de los cables y los tornillos	Inspección visual
Bornes de conexión	Comprobar si presentan sobrecalentamiento o daño	Inspección visual
Condensadores electrolíticos	Comprobar si presentan fugas de electrolito, decoloración, grietas o abultamiento de la carcasa	Inspección visual
	Comprobar si la válvula de seguridad está en su sitio	Inspección visual
Contactores, relés	Comprobar si emiten ruidos de vibración anormales durante el funcionamiento	Inspección auditiva
	Comprobar si los contactos presentan una conexión adecuada	Inspección visual
Placa de circuito de control, conectores	Si están flojos los tornillos de los terminales y los conectores	Apretar
	Comprobar si hay algún olor inusual o presenta alguna decoloración	Inspección olfativa y visual
	Comprobar si presenta corrosión u óxido	Inspección visual
Conducto de ventilación	Comprobar si están bloqueados el ventilador de refrigeración, las entrada y salida de aire, o tienen objetos extraños adheridos	Inspección visual

Para obtener más información sobre el mantenimiento, póngase en contacto con la oficina local de INVT o visite nuestro sitio web [www.invt.com.cn](http://www.invt.com.cn) y seleccionar "Servicio y soporte" -> "Servicio en línea".

## 9.2 Reemplazar las piezas consumibles

Los componentes más susceptibles de desgaste en un variador de frecuencia son principalmente el ventilador de refrigeración y el condensador electrolítico, cuya vida útil está estrechamente relacionada con las condiciones ambientales y el mantenimiento que reciban.

En condiciones normales de uso a una temperatura ambiente de 45 °C, la vida útil típica es:

Nombre del dispositivo	Vida útil
Ventilador	≥5 años
Condensadores electrolíticos	≥5 años

### 9.2.1 Ventilador de refrigeración

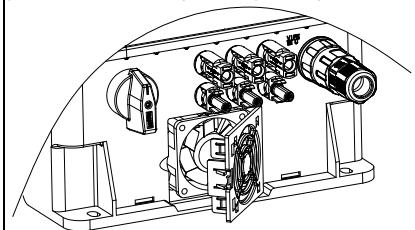
#### ■ Posibles causas de daños

Desgaste de los cojinetes, envejecimiento de las álabes y factores ambientales como el agua, el aceite y el polvo pueden dañar las placas de circuitos.

#### ■ Pasos para reemplazar el ventilador de refrigeración

Extracción del ventilador (refrigerado por aire)	
Paso 1 Pulsar suavemente los clips de la cubierta de plástico del ventilador para retirarla.	Paso 2 Tirar el ventilador hacia arriba, y luego desconectar el terminal del ventilador para completar el desmontaje.
Instalación del ventilador (refrigerado por aire)	
Paso 1 Insertar el conector del ventilador en la toma de corriente integrada de la máquina, como se muestra en la siguiente figura.	Paso 2 Colocar el ventilador en el área de montaje del cuerpo de la máquina, alineando los cuatro orificios de fijación de la base con los postes de posicionamiento.

Paso 3 Colocar la rejilla del ventilador y presionar hacia abajo los clips de fijación.



**Nota:**

- Parar la máquina y desconectar la fuente de alimentación y esperar al menos 15 minutos antes de desmontar e instalar el variador de frecuencia.
- En los distintos modelos de equipos, las cantidades y ubicaciones de ventiladores de refrigeración son ligeramente diferentes, y los métodos para desmontar e instalar los ventiladores también son diferentes.
- Al instalar un ventilador de refrigeración, la flecha de flujo de aire debe apuntar hacia arriba, independientemente de que el ventilador esté instalado en la parte inferior o superior, asegurando así que el flujo de aire se dirija hacia arriba.

### 9.2.2 Condensadores electrolíticos

■ **Posibles causas de daños:**

Armónicos de potencia de entrada elevados, temperatura ambiente elevada, fluctuaciones de carga frecuentes y envejecimiento del electrolito.

■ **Sustituir el condensador de filtro:**

Dado que el condensador de filtro es un componente interno del variador de frecuencia, se recomienda que su sustitución sea realizada por personal especializado.

### 9.3 Ajuste del condensador

Si el variador de frecuencia ha estado inactivo durante un tiempo prolongado, los condensadores electrolíticos del bus de CC deben activarse de acuerdo con las siguientes instrucciones de funcionamiento antes de volver a utilizarse. El tiempo de almacenamiento se calcula a partir de la fecha de entrega. Para obtener instrucciones específicas, consultar al fabricante.

Fecha y hora	Principios de funcionamiento
Tiempo de almacenamiento inferior a 1 año	No requiere carga
Tiempo de	Antes del primer encendido, alimentar el variador de frecuencia durante 1

Fecha y hora	Principios de funcionamiento
almacenamiento: 1-2 años	hora a un voltaje un nivel inferior a su voltaje nominal
Tiempo de almacenamiento: 2-3 años	Alimentar el variador de frecuencia con una fuente variable de voltaje: <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar el 25% del voltaje nominal del variador de frecuencia durante 30 minutos</li> <li>A continuación, aplicar el 50% del voltaje nominal durante 30 minutos</li> <li>Aplicar el 75% del voltaje nominal durante 30 minutos</li> <li>Finalmente, aplicar el 100% del voltaje nominal durante 30 minutos</li> </ul>
Tiempo de almacenamiento superior a 3 años	Alimentar el variador de frecuencia con una fuente variable de voltaje: <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar el 25% del voltaje nominal del variador de frecuencia durante 2 horas</li> <li>A continuación, aplicar el 50% del voltaje nominal durante 2 horas</li> <li>Aplicar el 75% del voltaje nominal durante 2 horas</li> <li>Finalmente, aplicar el 100% del voltaje nominal durante 2 horas</li> </ul>

Procedimiento operativo para la energización del variador de frecuencia con una fuente de alimentación variable de voltaje:

La selección de la fuente variable depende de la fuente de alimentación del variador: se puede seleccionar una fuente de CC o de CA. Cuando se utiliza una fuente de alimentación variable de CC, se puede usar una fuente de 400V CC para un variador de frecuencia con voltaje de entrada de 450V CC, y una fuente de 800V CC para un variador de frecuencia con voltaje de entrada de 900V. Cuando se utiliza una fuente de alimentación de CA variable, para un variador de frecuencia con voltaje de entrada de CA monofásica/trifásica de 220V, se puede utilizar un regulador de voltaje de CA de 220V/2A. Los variadores de frecuencia monofásicos o trifásicos se pueden cargar con una fuente de alimentación variable de voltaje monofásica (L+ se conecta a L1, N se conecta a L2 o L3). Como se trata del mismo rectificador, todos los condensadores del bus de CC se cargan simultáneamente.

Los variadores de frecuencia de alto voltaje deben cargarse al voltaje requerido (por ejemplo, 380V). Debido a que los condensadores prácticamente no requieren corriente para cargarse, se puede utilizar una fuente de alimentación de baja capacidad (2A es suficiente).

Instrucciones para cargar el variador de frecuencia utilizando una resistencia (bombilla incandescente):

Si el condensador del bus de CC de la unidad de accionamiento está conectado directamente a la fuente de alimentación, el tiempo de carga debe ser de al menos 60 minutos. Esta operación debe realizarse a temperatura ambiente normal y sin ninguna carga conectada, y se debe conectar una resistencia en serie en el circuito trifásico de la fuente de alimentación.

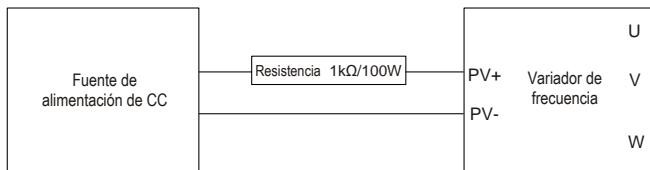
Controlador de fuente de alimentación de CA: Utilizar una resistencia de 1kΩ/100W. También se puede utilizar una bombilla incandescente de 100 W si el voltaje de alimentación no es superior a 380V. Si se utiliza una bombilla incandescente, puede apagarse o mantener una luz muy tenue durante todo el proceso de carga.

Figura 9-1 Ejemplo de circuito de carga para un dispositivo de accionamiento de fuente de alimentación de CA



El dispositivo de control de la fuente de alimentación de CC se muestra en la figura siguiente:

Figura 9-2 Ejemplo de circuito de carga para un dispositivo de accionamiento de fuente de alimentación de CC



## Apéndice A Reducción de potencia

Si la temperatura ambiente en el lugar de instalación supera los 45°C, y la altitud supera los 1000m, se utiliza una cubierta de orificios de ventilación de disipación de calor o la frecuencia portadora es superior a la recomendada (véase P00.14), se debe reducir la potencia del variador de frecuencia.

### A.1 Reducción por temperatura

Para el rango de temperatura entre 45°C y 60°C, por cada grado Celsius que aumente por encima de 45°C, la corriente de salida nominal reduce en un 1%.

 **Nota:** No se recomienda utilizar variadores de frecuencia por encima de 60°C; de lo contrario, nuestra empresa no se hará responsable de las consecuencias.

### A.2 Reducción por altitud

El variador de frecuencia puede suministrar potencia nominal al instalarse a una altitud inferior a 1000m. Cuando la altitud supere los 1000m, reducir la potencia en un 1% por cada 100m de aumento; cuando la altitud supere los 3000m, póngase en contacto con nuestro distribuidor u oficina local para obtener información detallada.

## Apéndice B Normas de aplicación

### B.1 Lista de normas de aplicación

Los variadores de frecuencia cumplen con las siguientes normas de aplicación:

IEC/EN 61800-3	Sistema de accionamiento eléctrico con velocidad variable. Parte 3: Normas de compatibilidad electromagnética (EMC) y métodos de ensayo específicos para sistemas de accionamiento eléctrico con velocidad variable
IEC/EN 61800-5-1	Sistema de accionamiento eléctrico con velocidad variable. Parte 5-1: Requisitos de seguridad – Eléctricos, térmicos y energéticos
IEC62109-1	Seguridad de los variadores de potencia utilizados en sistemas de generación de energía fotovoltaica. Parte 1: Requisitos generales
IEC62109-2	Seguridad de los variadores de potencia utilizados en sistemas de generación de energía fotovoltaica. Parte 2: Requisitos especiales para inversores

### B.2 Declaración de conformidad con las especificaciones EMC

La compatibilidad electromagnética (EMC) se refiere a la capacidad de los equipos eléctricos y electrónicos para funcionar normalmente en entornos con interferencias electromagnéticas, y para no emitir interferencias electromagnéticas excesivas a otros equipos o sistemas locales, de manera que no afecten el funcionamiento estable de otros equipos. Este variador de frecuencia cumple con las normas de producto EMC (EN 61800-3) y son adecuados para entornos de Clase I y Clase II.

### B.3 Normas de producto de EMC

Las normas de producto de EMC (EN 61800-3) especifican los requisitos EMC para los variadores de frecuencia.

Clasificación por entorno de aplicación:

Entorno de categoría 1: Entorno civil. Esto incluye también aplicaciones en las que la energía se conecta directamente a la red eléctrica de baja tensión que suministra energía a edificios civiles sin pasar por un transformador intermedio.

Entornos de categoría 2: Todos los entornos de aplicación que no estén conectados directamente a la red eléctrica de baja tensión que suministra energía a los edificios civiles.

Variador de frecuencia Clase C1: Con un voltaje nominal inferior a 1000V y utilizado en entornos de Clase I.

Variador de frecuencia Clase C2: con un voltaje nominal inferior a 1000V, que no es un dispositivo enchufable, conectable por enchufe ni dispositivo móvil; sistemas de

accionamiento de potencia que deben ser instalados y operados por profesionales cuando se utilizan en entornos de Clase I.

**Nota:** En entornos domésticos, este variador de frecuencia puede generar interferencias de radio, lo que requiere medidas de mitigación adicionales.

Variador de frecuencia Clase C3: con un voltaje nominal inferior a 1000V, utilizados en entornos de Clase II, no en entornos de Clase I.

**Nota:** Los variadores de frecuencia de clase C3 no se pueden utilizar en una red eléctrica pública civil de bajo voltaje. Al utilizar el variador de frecuencia en ese tipo de red eléctrica, se generará interferencias electromagnéticas de radiofrecuencia.

Variador de frecuencia tipo C4: con un voltaje nominal superior a 1000V o corriente nominal  $\geq 400A$ , y utilizados en sistemas complejos en entornos de Clase II.

**Nota:** La norma EMC IEC/EN 61800-3 ya no impone restricciones a la distribución de energía de los variadores de frecuencia, pero sí define su uso, instalación y depuración. Los profesionales u organizaciones deben poseer las habilidades necesarias para instalar y/o depurar sistemas de accionamiento eléctrico, incluyendo conocimientos relacionados con la EMC.

## Apéndice C Figura de dimensiones

Figura C-1 Esquema del variador de frecuencia y dimensiones de instalación

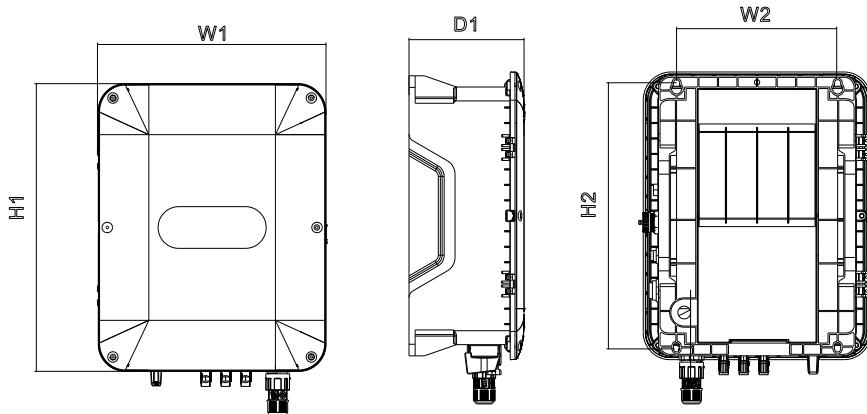


Tabla C-1 Dimensiones del variador de frecuencia y posiciones de los orificios de montaje (Unidad: mm)

Carcasa	Dimensiones externas			Posición de los orificios de montaje		Diámetro de los orificios de montaje
	W1	H1	D1	W2	H2	
A1	252	247	120	194	232,5	ø7
A2	270	274	150	202	249	ø7
A3	298	372	150	210	342	ø8
A4	481	390	216	275	357	ø7

## Apéndice D Accesorios periféricos

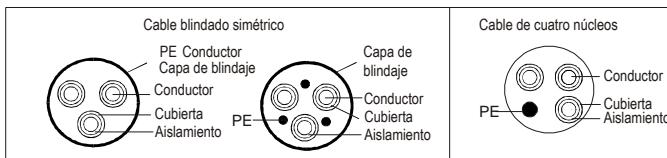
### D.1 Cables

Los cables incluyen principalmente cables de alimentación y de control. Para obtener información sobre la selección del tipo de cable, consultar la siguiente tabla.

Tipo de cable		Cable blindado simétrico	Cable de cuatro núcleos	Cable de par trenzado con doble blindaje	Cable de par trenzado con blindaje simple
Cable de alimentación	Cable de alimentación de entrada	✓	-	-	-
	Cable del motor	✓	-	-	-
Cable de control	Cable de control de señal analógica	-	-	✓	-
	Cable de control de señal digital	-	-	✓	✓

#### D.1.1 Cable de alimentación

Los cables de alimentación incluyen principalmente los de entrada de alimentación y los de motor. Para cumplir con los requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC) de CE, se recomienda utilizar cables con blindaje simétrico tanto para los cables de alimentación de entrada como para los del motor (ver figura a continuación). En comparación con los cables de cuatro núcleos, el uso de cables con blindaje simétrico puede reducir la corriente y las pérdidas que fluyen a través del cable del motor, así como reducir la radiación electromagnética.



Modelo de variador de frecuencia	Dimensiones del cable recomendado (mm <sup>2</sup> )			
	L1, L2, L3, U, V, W	PE	PV+ (por grupo)	PV - (por grupo)
SP100-2R2-D2-6-S	2,5	2,5	2,5	2,5
SP100-2R2-D4-6-S	2,5	2,5	2,5	2,5
SP100-004-D4-6-S	2,5	2,5	2,5	2,5
SP100-5R5-D4-6-S	2,5	2,5	2,5	2,5
SP100-7R5-D4-6-S	4	4	2,5	2,5

Modelo de variador de frecuencia	Dimensiones del cable recomendado (mm <sup>2</sup> )			
	L1, L2, L3, U, V, W	PE	PV+ (por grupo)	PV - (por grupo)
SP100-011-D4-6-S	6	6	2,5	2,5
SP100-015-D4-6-S	6	6	2,5	2,5
SP100-018-D4-6-S	10	10	2,5	2,5
SP100-022-D4-6-S	16	16	2,5	2,5
SP100-0R7-2-T-6-S	2,5	2,5	2,5	2,5
SP100-1R5-2-T-6-S	2,5	2,5	2,5	2,5
SP100-2R2-2-T-6-S	2,5	2,5	2,5	2,5
SP100-2R2-4-T-6-S	2,5	2,5	2,5	2,5
SP100-004-4-T-6-S	2,5	2,5	2,5	2,5
SP100-2R2-2-6-S	2,5	2,5	2,5	2,5
SP100-2R2-4-6-S	2,5	2,5	2,5	2,5
SP100-004-4-6-S	2,5	2,5	2,5	2,5
SP100-5R5-4-6-S	2,5	2,5	2,5	2,5
SP100-7R5-4-6-S	4	4	2,5	2,5
SP100-011-4-6-S	6	6	2,5	2,5
SP100-015-4-6-S	6	6	2,5	2,5
SP100-018-4-6-S	10	10	2,5	2,5
SP100-022-4-6-S	10	10	2,5	2,5

 **Nota:**

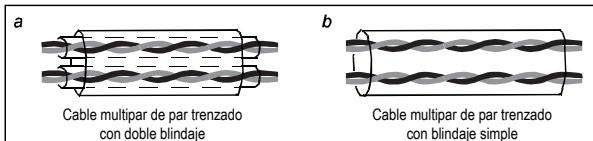
- Las dimensiones del cable recomendado para el circuito principal se pueden utilizar en condiciones de temperatura ambiente inferior a 45°C, distancia de cableado inferior a 200m y valor de corriente nominal.
- Los valores de corriente admisible para cables en la tabla corresponden a un límite de temperatura de 70°C. Para seleccionar cables con una temperatura máxima del conductor de 90 °C, consultar las normas y especificaciones nacionales pertinentes.
- Los terminales PV+ y PV- sirven para conectar módulos solares.
- Si la conductividad del blindaje del cable del motor no cumple con los requisitos, se debe utilizar un conductor de PE independiente.
- Los cables de alimentación de entrada y del motor deben ser capaces de soportar las corrientes de carga correspondientes.
- El margen de temperatura nominal máximo de los cables del motor en condiciones de funcionamiento continuo no debe ser inferior a 70°C.
- La conductividad del conductor de puesta a tierra PE es la misma que la del conductor de fase (con la misma área de sección transversal).

#### D.1.2 Cable de control

Los cables de control incluyen principalmente los de control de señal analógica y los de

control de señal digital. Para el control de señal analógica, se utiliza un cable de par trenzado con doble blindaje (Figura A), donde cada señal utiliza un par de pares trenzados blindados separados y diferentes señales analógicas utilizan diferentes cables de tierra. Para señales digitales, es mejor elegir cables con doble blindaje, pero también se pueden usar pares trenzados con blindaje simple o sin blindaje (Figura B).

Figura D-1 Cableado del cable de control



**Nota:**

- Los cables de señal analógica y los de señal digital se enrutan por separado.
- Para señales de frecuencia, solo se pueden utilizar cables blindados. Los cables de relé deben ser cables con blindaje trenzado de metal.

## D.2 Interruptores automáticos y contactores electromagnéticos

Los interruptores automáticos se utilizan principalmente para prevenir accidentes por descarga eléctrica y proteger contra cortocircuitos a tierra que podrían causar incendios por fugas de corriente. Los contactores electromagnéticos se utilizan principalmente para controlar la conexión y desconexión del suministro eléctrico principal. Pueden interrumpir eficazmente el suministro eléctrico de entrada del variador de frecuencia en caso de falla del sistema para garantizar la seguridad.

Tabla D-1 Selección de fusibles/interruptores automáticos/contactores

Modelo de variador de frecuencia	Corriente nominal del disyuntor (A)	Corriente nominal (A) del fusible de acción rápida	Corriente nominal del contactor (A)
SP100-2R2-2-6-S	16 (3PH), 32 (1PH)	15 (3PH), 35 (1PH)	12 (3PH), 25 (1PH)
SP100-2R2-4-6-S	10	10	9
SP100-004-4-6-S	16	20	18
SP100-5R5-4-6-S	25	35	25
SP100-7R5-4-6-S	32	40	32
SP100-011-4-6-S	40	50	38
SP100-015-4-6-S	50	65	50
SP100-018-4-6-S	63	75	50
SP100-022-4-6-S	63	90	65

**Nota:**

- Los parámetros de cada accesorio opcional en la tabla son valores ideales. Al seleccionar los accesorios, se pueden realizar ajustes según las condiciones del lugar, pero procurar que no sean inferiores a los valores de los parámetros indicados en la tabla.
- Los parámetros recomendados anteriormente corresponden a la entrada de CA. Toda la serie SP100, en el lado fotovoltaico, está equipada con un interruptor de cuchilla, sin necesitar otro disyuntor. El modelo de SP100 que requiere alimentación de 3 cadenas de módulos fotovoltaicos está equipado con un fusible.

## D.3 Módulos IoT

### D.3.1 Descripción general del producto

La cuenta y la contraseña de la plataforma IoT son las credenciales de autenticación del sistema de monitorización fotovoltaica de INVT. Tras iniciar sesión, los usuarios pueden gestionar las bombas de agua fotovoltaicas y realizar operaciones y mantenimiento remotos. Es importante que los usuarios las guarden de forma segura y tomen las precauciones necesarias para evitar su robo. Si se roban el nombre de usuario y la contraseña, se podrían causar importantes pérdidas.

La tarjeta SIM IoT está vinculada al dispositivo. Solo se puede usar en el dispositivo que se conectó a la red en el primer encendido. No se debe insertar la tarjeta SIM IoT en otros dispositivos, de lo contrario será bloqueada.

### D.3.2 Descarga de la plataforma de monitoreo

Recomendamos usar su navegador móvil para escanear el código QR de abajo para descargar la aplicación, o puede iniciar sesión en la versión web ([iot.invt.com](http://iot.invt.com)) para el monitoreo de datos.

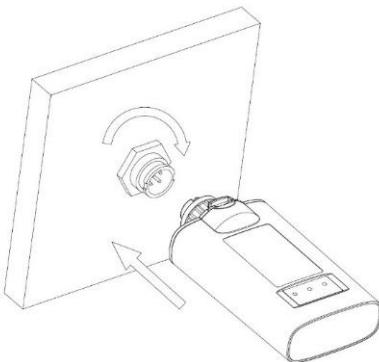


**Nota:** El código QR incluye las versiones para Android e iOS.

### D.3.3 Instalación de terminal de transmisión de datos

El terminal de transmisión de datos se fija a la bomba de agua fotovoltaica mediante un conector aeronáutico. Los pasos de instalación son los siguientes:

- Paso 1 Insertar el terminal de transmisión de datos a lo largo de la ranura guía del conector.
- Paso 2 Apretar la tapa en el sentido del reloj.



**Nota:**

- El terminal de transmisión de datos versión 4G (ICA400-06) requiere que se instale primero una tarjeta SIM
- Por favor, cortar la alimentación eléctrica antes de insertar o extraer el terminal de transmisión de datos.

#### D.3.4 Descripción del estado del terminal de transmisión de datos

El estado del terminal de transmisión de datos se puede confirmar mediante indicadores LED.

Símbolos de luz indicadora	Significado de luz indicadora	Descripción de estado (las luces indicadores son de color verde)
	Estado de la comunicación entre el terminal de transmisión de datos y la estación base	Normalmente apagado: Sin tarjeta SIM/módulo 4G no registrado en la red Parpadeo lento (encendido durante 200ms / apagado durante 1800ms): Estado de búsqueda de red Parpadeo lento (encendido durante 1800ms /apagado durante 200ms): Conexión exitosa con la estación base Parpadeo (encendido durante 125ms/apagado durante125ms): Modo de transmisión de datos
	Estado de la comunicación entre el terminal de transmisión de datos y el inversor	Normalmente encendido o apagado: Falla del sistema Parpadeo (encendido durante 100ms / apagado durante 100ms): Falla de comunicación entre el terminal de transmisión de datos y el inversor Parpadeo (encendido durante 10ms / apagado durante 10ms): Transmisión de datos entre el terminal de transmisión de datos y el inversor

Símbolos de luz indicadora	Significado de luz indicadora	Descripción de estado (las luces indicadoras son de color verde)
	Estado de la comunicación entre el terminal de transmisión de datos y el servidor	Normalmente encendido: El terminal de transmisión de datos está conectado al servidor Parpadeo (encendido durante 100ms / apagado durante 100ms): Inicialización de la conexión entre el terminal de transmisión de datos y el servidor Normalmente apagado: El terminal de transmisión de datos no pudo conectarse al servidor

Descripción del estado de funcionamiento normal de las luces indicadoras con buena señal de la estación base:

1. Despues de energizar el equipo, las luces **COM** y **SER** comienzan a parpadear lentamente y el terminal de transmisión de datos se inicializa.
2. Tras unos 20 segundos, la luz **NET** comienza a parpadear lentamente (comienza el registro de red).
3. Tras unos 30 segundos y una vez registrado correctamente, la luz **NET** parpadeará lentamente.
4. Tras unos 10 segundos, la luz **COM** parpadea rápidamente, lo que indica una comunicación exitosa con el inversor.
5. Tras unos 40 segundos, la luz **NET** parpadea lentamente, la luz **COM** parpadea rápidamente y la luz **SER** permanece encendida constantemente, lo que indica que el terminal de transmisión de datos está funcionando normalmente.
6. Al cargar datos a través de 4G, la luz **NET** parpadea rápidamente y la luz **SER** permanece encendida.

### D.3.5 Indicación de fallas y contramedidas

Si el terminal de transmisión de datos presenta anomalías en los datos de la plataforma durante su funcionamiento, consultar la tabla a continuación y realizar un diagnóstico básico de fallas según el estado de las luces indicadoras LED. Si el problema persiste o el mal funcionamiento del indicador no se refleja en la tabla, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente.

Luz NET	Luz COM	Luz SER	Descripción de la falla	Causa de la falla	Soluciones
					

Luz NET	Luz COM	Luz SER	Descripción de la falla	Causa de la falla	Soluciones
<input type="radio"/> NET	<input type="radio"/> COM	<input type="radio"/> SER	ón entre el terminal de transmisión de datos y el inversor	transmisión de datos y el inversor está floja. 2. Desajuste en las tasas de comunicación entre el inversor y el terminal de transmisión de datos	conexión entre el terminal de transmisión de datos y el inversor, y volver a conectar el terminal de transmisión de datos 2. Comprobar si la configuración de comunicación del inversor coincide con la del terminal de transmisión de datos
Parpadeo (más tiempo apagado que encendido )	Cualquier estado	Parpadeo	Error de comunicación entre el terminal de transmisión de datos y la estación base	1. Saldo insuficiente de la tarjeta SIM 2. Señal 4G débil.	1. Comprobar si hay saldo suficiente en la tarjeta SIM. 2. Comprobar si la tarjeta SIM está insertada
Apagado	Apagado	Apagado	Falla en el suministro eléctrico	1. La conexión entre el terminal de transmisión de datos y el inversor es anormal y está floja 2. Potencia del inversor insuficiente 3. Falla del terminal de transmisión de datos	1. Comprobar el conector y volver a conectarlo 2. Compruebe si la potencia de salida del inversor cumple los requisitos 3. Contactar con el servicio postventa para resolver el problema

 **Nota:**

- Por favor, energizar el terminal de transmisión de datos durante 2 minutos antes de utilizar la tabla anterior para realizar consultas.
- Asegurarse de que el terminal de transmisión de datos funciona correctamente antes de abandonar las instalaciones. Si detecta alguna anomalía, no abandone el lugar y póngase en contacto con atención al cliente de inmediato.

## D.4 Selección de accesorios

Los accesorios opcionales, como reactores, filtros y soportes de montaje, son todos excluidos del producto y deben ser especificados por el cliente al realizar la compra.

### D.4.1 Filtros armónicos

Cuando el cable entre el variador de frecuencia y el motor es demasiado largo, se debe seleccionar un reactor de salida externo, un filtro de reducción de dv/dt o un filtro de onda sinusoidal según la longitud del cable del motor para reducir el dv/dt excesivo, reduciendo así el voltaje en los devanados del motor, proporcionando protección para los devanados y prolongando la vida útil del motor. Las selecciones de filtro de salida recomendadas para diferentes longitudes de cable de motor se muestran en la tabla siguiente.

<b>Longitud del cable sin blindaje</b>	50m ~ 150m	150m ~ 450m	450m ~ 1000m
<b>Longitud del cable blindado</b>	30m ~ 100m	100m ~ 230m	230m ~ 500m
<b>Categoría de filtro de salida</b>	Reactor de salida (1%)	-	-
	-	Filtro de atenuación dv/dt	-
	-	-	Filtro de onda sinusoidal

Tabla D-2 Selección de reactor

<b>Modelo de variador de frecuencia</b>	<b>Reactor de entrada</b>	<b>Reactor de salida</b>
SP100-2R2-D2-6-S	-	GDL-OCL0010-4CU
SP100-2R2-D4-6-S	-	GDL-OCL0006-4CU
SP100-004-D4-6-S	-	GDL-OCL0010-4CU
SP100-5R5-D4-6-S	-	GDL-OCL0014-4CU
SP100-7R5-D4-6-S	-	GDL-OCL0020-4CU
SP100-011-D4-6-S	-	GDL-OCL0025-4CU
SP100-015-D4-6-S	-	GDL-OCL0035-4AL
SP100-018-D4-6-S	-	GDL-OCL0040-4AL
SP100-022-D4-6-S	-	GDL-OCL0050-4AL
SP100-0R7-2-T-6-S	GDL-ACL0005-4CU	GDL-OCL0005-4CU
SP100-1R5-2-T-6-S	GDL-ACL0006-4CU	GDL-OCL0006-4CU
SP100-2R2-2-T-6-S	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0010-4CU
SP100-2R2-4-T-6-S	GDL-ACL0006-4CU	GDL-OCL0006-4CU

Modelo de variador de frecuencia	Reactor de entrada	Reactor de salida
SP100-004-4-T-6-S	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0010-4CU
SP100-2R2-2-6-S	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0010-4CU
SP100-2R2-4-6-S	GDL-ACL0006-4CU	GDL-OCL0006-4CU
SP100-004-4-6-S	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0010-4CU
SP100-5R5-4-6-S	GDL-ACL0020-4CU	GDL-OCL0014-4CU
SP100-7R5-4-6-S	GDL-ACL0025-4CU	GDL-OCL0020-4CU
SP100-011-4-6-S	GDL-ACL0035-4AL	GDL-OCL0025-4CU
SP100-015-4-6-S	GDL-ACL0040-4AL	GDL-OCL0035-4AL
SP100-018-4-6-S	GDL-ACL0051-4AL	GDL-OCL0040-4AL
SP100-022-4-6-S	GDL-ACL0051-4AL	GDL-OCL0050-4AL

 **Nota:**

- Reactor de entrada está diseñado con una caída de tensión de entrada nominal  $\geq 1,5\%$ .
- El reactor de salida está diseñado con una caída de voltaje de salida nominal del 1%.
- El reactor de entrada recomendada para los modelos -2 es aplicable únicamente a estos modelos, no a los -S2 y -SS2. Y el reactor de salida recomendada para los modelos -2 es aplicable a los modelos -2 y S2, no a los -SS2.

Tabla D-3 Selección de filtro de salida

Modelo de variador de frecuencia	Filtro de atenuación du/dt	Filtro de onda sinusoidal
SP100-2R2-D2-6-S	GDL-DUL0010-4CU	GDL-OSF0010-4AL
SP100-2R2-D4-6-S	GDL-DUL0005-4CU	GDL-OSF0005-4AL
SP100-004-D4-6-S	GDL-DUL0010-4CU	GDL-OSF0010-4AL
SP100-5R5-D4-6-S	GDL-DUL0014-4CU	GDL-OSF0014-4AL
SP100-7R5-D4-6-S	GDL-DUL0020-4CU	GDL-OSF0020-4AL
SP100-011-D4-6-S	GDL-DUL0025-4CU	GDL-OSF0025-4AL
SP100-015-D4-6-S	GDL-DUL0032-4CU	GDL-OSF0032-4AL
SP100-018-D4-6-S	GDL-DUL0040-4AL	GDL-OSF0040-4AL
SP100-022-D4-6-S	GDL-DUL0045-4AL	GDL-OSF0045-4AL
SP100-0R7-2-T-6-S	GDL-DUL0005-4CU	GDL-OSF0005-4AL
SP100-1R5-2-T-6-S	GDL-DUL0010-4CU	GDL-OSF0010-4AL
SP100-2R2-2-T-6-S	GDL-DUL0010-4CU	GDL-OSF0010-4AL
SP100-2R2-4-T-6-S	GDL-DUL0005-4CU	GDL-OSF0005-4AL
SP100-004-4-T-6-S	GDL-DUL0010-4CU	GDL-OSF0010-4AL
SP100-2R2-2-6-S	GDL-DUL0010-4CU	GDL-OSF0010-4AL
SP100-2R2-4-6-S	GDL-DUL0005-4CU	GDL-OSF0005-4AL
SP100-004-4-6-S	GDL-DUL0010-4CU	GDL-OSF0010-4AL

Modelo de variador de frecuencia	Filtro de atenuación du/dt	Filtro de onda sinusoidal
SP100-5R5-4-6-S	GDL-DUL0014-4CU	GDL-OSF0014-4AL
SP100-7R5-4-6-S	GDL-DUL0020-4CU	GDL-OSF0020-4AL
SP100-011-4-6-S	GDL-DUL0025-4CU	GDL-OSF0025-4AL
SP100-015-4-6-S	GDL-DUL0032-4CU	GDL-OSF0032-4AL
SP100-018-4-6-S	GDL-DUL0040-4AL	GDL-OSF0040-4AL
SP100-022-4-6-S	GDL-DUL0045-4AL	GDL-OSF0045-4AL

#### D.4.2 Filtro CEM

Tabla D-4 Selección de filtro EMC

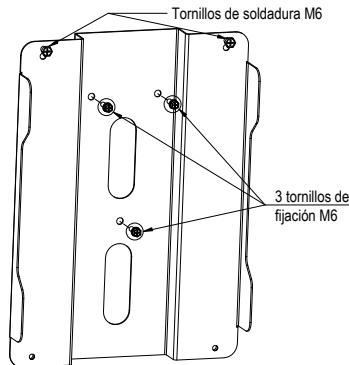
Modelo de variador de frecuencia	Filtro de entrada	Filtro de salida	
SP100-2R2-D2-6-S	-	FLT-L04016L-B	
SP100-2R2-D4-6-S	-	FLT-L04006L-B	
SP100-004-D4-6-S	-	FLT-L04016L-B	
SP100-5R5-D4-6-S	-	FLT-L04032L-B	
SP100-7R5-D4-6-S	-	FLT-L04011D4-6-S	FLT-L04045L-B
SP100-015-D4-6-S	-	FLT-L04045L-B	
SP100-018-D4-6-S	-	FLT-L04065L-B	
SP100-022-D4-6-S	-	FLT-L04065L-B	
SP100-0R7-2-T-6-S	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B	
SP100-1R5-2-T-6-S	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B	
SP100-2R2-2-T-6-S	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B	
SP100-2R2-4-T-6-S	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B	
SP100-004-4-T-6-S	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B	
SP100-2R2-2-6-S	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B	
SP100-2R2-4-6-S	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B	
SP100-004-4-6-S	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B	
SP100-5R5-4-6-S	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B	
SP100-7R5-4-6-S	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B	
SP100-011-4-6-S	FLT-P04045L-B	FLT-L04045L-B	
SP100-015-4-6-S	FLT-P04045L-B	FLT-L04045L-B	
SP100-018-4-6-S	FLT-P04065L-B	FLT-L04065L-B	
SP100-022-4-6-S	FLT-P04065L-B	FLT-L04065L-B	

**Nota:** El filtro de entrada recomendado para los modelos -2 es aplicable exclusivamente a estos modelos, no a los -S2 y -SS2. El filtro de salida recomendado para los modelos -2 es aplicable a los modelos -2 y S2, no a los -SS2.

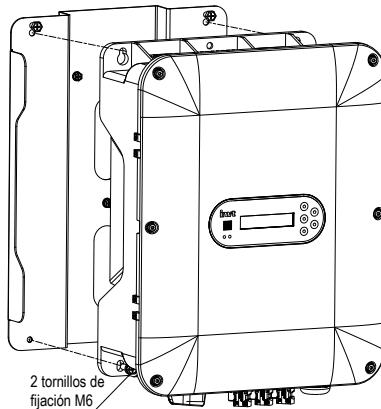
#### D.4.3 Placa antirrobo

##### D.4.3.1 Pasos para la instalación de placa antirrobo

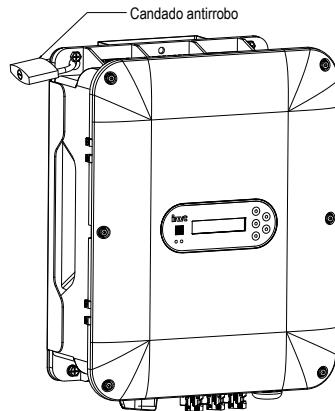
Paso 1 Fijar la placa antirrobo a la pared con tornillos de expansión.



Paso 2 Sujetar la máquina mediante tornillos (tornillos de soldadura) a la placa antirrobo y bloquearla con candado a la misma.



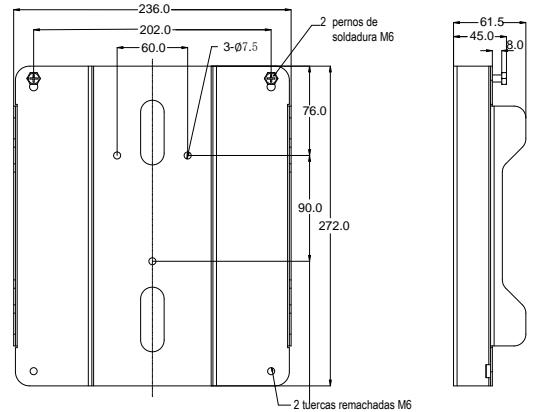
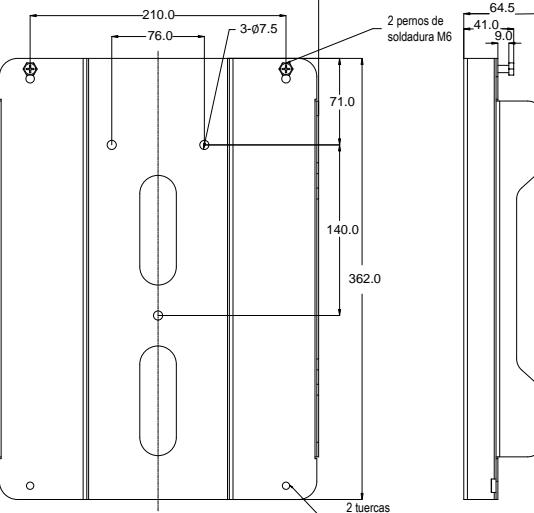
Paso 3 Bloquear la máquina a la placa antirrobo mediante un candado de seguridad.

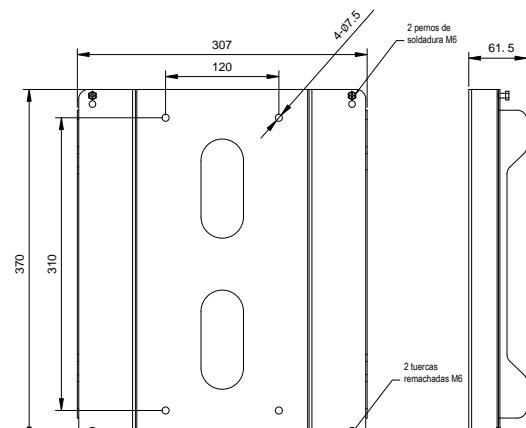


#### D.4.3.2 Dimensiones de la placa antirrobo

Tabla D-5 Placa antirrobo

Carcasa del producto	Modelo de placa antirrobo	Figura de dimensiones (unidad: mm)
A1	PAE-A1	<p>247</p> <p>90</p> <p>60</p> <p>307.5</p> <p>225</p> <p>61.5</p> <p>2 pernos de soldadura M6</p> <p>2 tuercas remachadas M6</p>

Carcasa del producto	Modelo de placa antirrobo	Figura de dimensiones (unidad: mm)
A2	PAE-A2	
A3	PAE-A3	

Carcasa del producto	Modelo de placa antirrobo	Figura de dimensiones (unidad: mm)
A4	PAE-A4	

#### D.4.4 Paneles fotovoltaicos

Tabla D-6 Selección de paneles fotovoltaicos

Modelo de variador de frecuencia para bomba de agua fotovoltaica	Nivel de voltaje en circuito abierto de los módulos solares			
	45±1V		52±1V	
	Potencia de los componentes	Número de componentes por cadena * Número de cadenas	Potencia de los componentes	Número de componentes por cadena * Número de cadenas
SP100-0R7-2-T-6-S	550	3*1	630	3*1
SP100-1R5-2-T-6-S	550	4*1	630	4*1
SP100-2R2-2-T-6-S	550	6*1	630	5*1
SP100-2R2-4-T-6-S	550	6*1	630	6*1
SP100-004-4-T-6-S	550	9*1	630	9*1
SP100-2R2-2-6-S	550	9*1	630	8*1
SP100-2R2-4-6-S	550	15*1	630	13*1
SP100-004-4-6-S	550	15*1	630	13*1
SP100-5R5-4-6-S	550	15*1	630	13*1
SP100-7R5-4-6-S	550	16*1	630	15*1

Modelo de variador de frecuencia para bomba de agua fotovoltaica	Nivel de voltaje en circuito abierto de los módulos solares			
	45±1V		52±1V	
	Potencia de los componentes	Número de componentes por cadena * Número de cadenas	Potencia de los componentes	Número de componentes por cadena * Número de cadenas
SP100-011-4-6-S	550	15*2	630	14*2
SP100-015-4-6-S	550	16*2	630	15*2
SP100-018-4-6-S	550	15*3	630	14*3
SP100-022-4-6-S	550	15*4	630	14*4
SP100-2R2-D2-6-S	550	9*1	630	8*1
SP100-2R2-D4-6-S	550	15*1	630	13*1
SP100-004-D4-6-S	550	15*1	630	13*1
SP100-5R5-D4-6-S	550	15*1	630	13*1
SP100-7R5-D4-6-S	550	16*1	630	15*1
SP100-011-D4-6-S	550	15*2	630	14*2
SP100-015-D4-6-S	550	16*2	630	15*2
SP100-018-D4-6-S	550	15*3	630	14*3
SP100-022-D4-6-S	550	15*4	630	14*4

## Apéndice E Tabla de parámetros funcionales

Los parámetros funcionales del variador de frecuencia se agrupan por función, y cada grupo funcional incluye varios códigos de función. Los códigos de función utilizan un menú de tres niveles, como "P08.08", que representa el octavo código de función del grupo P08. El variador de frecuencia proporciona protección por contraseña para los códigos de función; consultar P07.00 para obtener más detalles. La base numérica de los parámetros incluye decimal (DEC) y hexadecimal (0-F). Si el parámetro se representa en hexadecimal, cada bit es independiente de los demás al editarlo. Los símbolos de la tabla de parámetros del código de función se explican a continuación:

"○": indica que el valor de configuración de este parámetro se puede modificar tanto con el variador parado como en funcionamiento.

"◎": indica que el valor de configuración de este parámetro no se puede modificar con el variador en funcionamiento.

"●": indica que el valor de este parámetro es el valor real del registro de detección y no se puede modificar. (Al realizar "restablecimiento de fábrica", no se actualizarán los valores de los parámetros detectados ni los valores registrados.)

### Grupo P00 - Funciones básicas

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P00.00	Modos de control de velocidad	<p>Se utiliza para seleccionar el modo de control de velocidad</p> <p>Rango de configuración: 0~2</p> <p>0: Modo de control vectorial sin PG</p> <p>1: Modo de control vectorial sin PG</p> <p>2: Modo de control vectorial de voltaje espacial</p> <p><b>Nota:</b> Al seleccionar el modo vectorial 0 o 1, se debe realizar primero el autoaprendizaje de los parámetros del motor en el variador.</p>	2	◎
P00.01	Canales de comandos operativos	<p>Se utiliza para seleccionar el canal de comandos operativos</p> <p>Rango de configuración: 0~2</p> <p>0: Canal de comandos operativos</p>	1	○

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		por teclado 1: Canal de comandos operativos por terminal 2: Canal de comandos operativos por comunicación		
P00.03	Frecuencia máxima de salida	Esto se utiliza para configurar la frecuencia máxima de salida del variador de frecuencia. Es la base tanto para la configuración de frecuencia como para la velocidad de aceleración y desaceleración. Rango de configuración: Máx. (P00.04, 10,00Hz) ~ 599,00Hz	50,00Hz	◎
P00.04	Límite superior de frecuencia de funcionamiento	Se utiliza para configurar el límite superior de la frecuencia de salida del variador de frecuencia. Este valor debe ser menor o igual que la frecuencia máxima de salida. Si la frecuencia establecida es superior a la frecuencia límite, el variador funcionará a dicha frecuencia. Rango de configuración: P00.05~P00.03 (frecuencia máxima de salida)	50,00Hz	◎
P00.05	Límite inferior de frecuencia de funcionamiento	Se utiliza para configurar el límite inferior de la frecuencia de salida del variador de frecuencia. Cuando la frecuencia establecida es inferior a la frecuencia límite, el variador funcionará a dicha frecuencia. Rango de configuración: 0,00Hz ~ P00.04 (límite superior de frecuencia de funcionamiento) <b>Nota:</b> La frecuencia máxima de salida $\geq$ frecuencia límite superior $\geq$ frecuencia límite inferior.	0,00Hz	◎

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P00.06	Selección de comando de frecuencia A	Fuente del comando de configuración de frecuencia Rango de configuración: 0~8 0: por teclado numérico 1: por AI1 (entrada analógica) 2~7: reservados 8: por comunicación Modbus	0	<input type="radio"/>
P00.10	Configuración de frecuencia por teclado	Se utiliza para definir la configuración de frecuencia por teclado Rango de configuración: 0,00Hz~P00.03 (frecuencia máxima de salida)	50,00Hz	<input type="radio"/>
P00.11	Tiempo de aceleración 1	Se utiliza para configurar el tiempo de aceleración de la frecuencia de rampa Rango de configuración: 0,0~3600,0s	Confirmación de modelo	<input type="radio"/>
P00.12	Tiempo de desaceleración 1	Se utiliza para ajustar el tiempo de desaceleración de la frecuencia de rampa Rango de configuración: 0,0~3600,0s	Confirmación de modelo	<input type="radio"/>
P00.13	Selección de sentido de funcionamiento	Se utiliza para configurar el sentido de funcionamiento Rango de configuración: 0~2 0: Funcionamiento en el sentido predeterminado 1: Funcionamiento en el sentido opuesto 2: Prohibido invertir el funcionamiento	0	<input type="radio"/>
P00.14	Configuración de frecuencia portadora	Se utiliza para configurar la frecuencia portadora. Una frecuencia portadora más alta produce una forma de onda de corriente más ideal, con menos	Confirmación de modelo	<input type="radio"/>

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		<p>armónicos y menor ruido del motor, pero aumenta las pérdidas por conmutación, la temperatura del variador de frecuencia y afecta su capacidad de salida. Al mismo tiempo, la corriente de fuga del variador aumenta, lo que incrementa la interferencia electromagnética externa. El uso de una frecuencia portadora baja tendrá el efecto contrario. Una frecuencia portadora excesivamente baja provocará inestabilidad en el funcionamiento a baja frecuencia, reducción del par motor o incluso oscilaciones.</p> <p>Cuando el variador de frecuencia sale de fábrica, el fabricante ya ha configurado adecuadamente la frecuencia portadora. En circunstancias normales, los usuarios no necesitan cambiar este parámetro.</p> <p>Las frecuencias portadoras predeterminadas de fábrica para cada modelo son las siguientes:</p> <p><math>\leq 2,2\text{kW}</math>: 4,0kHz</p> <p><math>\geq 4\text{kW}</math>: 2,0kHz</p> <p>Rango de configuración: 1.0~15.0kHz</p> <p><b>Nota:</b> Cuando los usuarios utilizan frecuencias superiores a la frecuencia portadora predeterminada, deben aplicar una reducción de potencia. Por cada aumento de 1kHz en la frecuencia portadora, se reducirá en un 10%.</p>		

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P00.15	Autoaprendizaje de parámetros del motor	Se utiliza para configurar la función de autoaprendizaje del motor. Rango de configuración: 0~3 0: Sin operación 1: Autoaprendizaje dinámico 2: Autoaprendizaje estático 1 (Aprendizaje integral) 3: Autoaprendizaje estático 2 (Aprendizaje parcial)	0	◎
P00.18	Restablecimiento de parámetros de función	Se utiliza para configurar el restablecimiento de los parámetros de función Rango de configuración: 0~4 0: Sin operación 1: Restablecer la configuración de fábrica (excluyendo los parámetros del motor) 2: Borrar los registros de fallas y alertas 3: Reservado 4: Respaldar parámetros <b>Nota:</b> Al restablecer el valor predeterminado, se borrará la contraseña del usuario. Una vez completada la función seleccionada, el código de la función se restablecerá automáticamente a 0.	0	◎

### Grupo P01 - Control de arranque y parada

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P01.08	Selección del método de parada	Se utiliza para configurar el método de parada Rango de configuración: 0~1	0	○

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		0: Parada por desaceleración; Al activar el comando de parada, el variador de frecuencia reduce la frecuencia de salida de acuerdo con el método y el tiempo de desaceleración definido, y se detiene después de que la frecuencia llegue a 0Hz. 1: Parada libre; Al activar el comando de parada, el variador de frecuencia termina inmediatamente la salida y se detiene libremente de acuerdo con la inercia mecánica.		
P01.18	Selección de protección de funcionamiento por terminal al energizar el equipo	Se utiliza para configurar si el comando operativo por terminal se activa al energizar el equipo Rango de configuración: 0~1 0: El comando operativo del terminal no se activa al energizar el equipo 1: El comando operativo del terminal se activa al energizar el equipo	1	<input type="radio"/>
P01.21	Selección de reinicio por corte de energía	Se utiliza para configurar si el variador de frecuencia se pondrá en marcha automáticamente cuando se restablezca la alimentación eléctrica tras un corte de energía Rango de configuración: 0~1 0: Reinicio no permitido 1: Reinicio permitido	1	<input type="radio"/>

**Grupo P02 - Grupo de parámetros del motor 1**

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P02.00	Tipo de motor 1	Rango de configuración: 0~1 0: Motor asíncrono 1: Motor síncrono	0	◎
P02.01	Potencia nominal del motor asíncrono 1	Rango de configuración: 0,1~3000,0kW	Confirmación de modelo	◎
P02.02	Frecuencia nominal del motor asíncrono 1	Rango de configuración: 0,01~599,00Hz	50,00Hz	◎
P02.03	Velocidad nominal del motor asíncrono 1	Rango de configuración: 1~36000rpm	Confirmación de modelo	◎
P02.04	Voltaje nominal del motor asíncrono 1	Rango de configuración: 0~1200V	Confirmación de modelo	◎
P02.05	Corriente nominal del motor asíncrono 1	Rango de configuración: 0,8~6000,0A	Confirmación de modelo	◎
P02.06	Resistencia del estátor del motor asíncrono 1	Rango de configuración: 0,001~65.535Ω	Confirmación de modelo	○
P02.07	Resistencia del rotor del motor asíncrono 1	Rango de configuración: 0,001~65.535Ω	Confirmación de modelo	○
P02.08	Inductancia de dispersión del motor asíncrono 1	Rango de configuración: 0,1~6553,5mH	Confirmación de modelo	○
P02.09	Inductancia mutua del motor asíncrono 1	Rango de configuración: 0,1~6553,5mH	Confirmación de modelo	○
P02.10	Corriente en vacío del motor asíncrono 1	Rango de configuración: 0,1~6553,5A	Confirmación de modelo	○
P02.15	Potencia nominal del motor síncrono 1	Rango de configuración: 0,1~3000,0kW	Confirmación de modelo	◎
P02.16	Frecuencia nominal del motor síncrono 1	Rango de configuración: 0,01~599,00Hz	50,00Hz	◎
P02.17	Número de pares de	Rango de configuración: 1~50	2	◎

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
	polos del motor síncrono 1			
P02.18	Voltaje nominal del motor síncrono 1	Rango de configuración: 0~1200V	Confirmación de modelo	◎
P02.19	Corriente nominal del motor síncrono 1	Rango de configuración: 0.8~6000,0A	Confirmación de modelo	◎
P02.20	Resistencia del estator del motor síncrono 1	Rango de configuración: 0,001~65.535Ω	Confirmación de modelo	○
P02.21	Inductancia del eje directo del motor síncrono 1	Rango de configuración: 0,01~655,35mH	Confirmación de modelo	○
P02.22	Inductancia del eje en cuadratura del motor síncrono 1	Rango de configuración: 0,01~655,35mH	Confirmación de modelo	○
P02.23	Constante de fuerza contra electromotriz del motor síncrono 1	Rango de configuración: 0~10000	300	○

### Grupo P03 - Control vectorial del motor 1

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P03.00	Ganancia proporcional del lazo de velocidad 1	Rango de configuración: 0,0~200,0 <b>Nota:</b> solo se aplica al modo de control vectorial.	20,0	○
P03.01	Tiempo integral del lazo de velocidad 1	Rango de configuración: 0,000~10,000s <b>Nota:</b> solo se aplica al modo de control vectorial.	0.200s	○
P03.02	Frecuencia de conmutación inferior	Rango de configuración: 0,00Hz~P03.05 <b>Nota:</b> solo se aplica al modo de control vectorial.	5.00Hz	○
P03.03	Ganancia proporcional del	Rango de configuración: 0,0~200,0 <b>Nota:</b> solo se aplica al modo de	20,0	○

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
	lazo de velocidad 2	control vectorial.		
P03.04	Tiempo integral del lazo de velocidad 2	Rango de configuración: 0,000~10,000s <b>Nota:</b> solo se aplica al modo de control vectorial.	0.200s	○
P03.05	Frecuencia de conmutación superior	Rango de configuración: P03.02~P00.03 (frecuencia máxima de salida) <b>Nota:</b> solo se aplica al modo de control vectorial.	10,00Hz	○
P03.06	Filtro de salida del lazo de velocidad	Rango de configuración: 0~8 (correspondiente a 0~2^8/10ms)	0	○
P03.07	Coeficiente de compensación de deslizamiento del control vectorial (motriz)	El coeficiente de compensación de deslizamiento se utiliza para ajustar la frecuencia de deslizamiento del control vectorial, mejorar la precisión del control de velocidad del sistema y puede suprimir eficazmente el error de velocidad constante mediante el ajuste adecuado de este parámetro. Rango de configuración: 50~200%	100%	○
P03.08	Coeficiente de compensación de deslizamiento del control vectorial (generación de energía)	El coeficiente de compensación de deslizamiento se utiliza para ajustar la frecuencia de deslizamiento del control vectorial, mejorar la precisión del control de velocidad del sistema y puede suprimir eficazmente el error de velocidad constante mediante el ajuste adecuado de este parámetro. Rango de configuración: 50~200%	100%	○
P03.09	Coeficiente proporcional del lazo de corriente P	Rango de configuración: 0~65535 <b>Nota:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estos dos parámetros se utilizan para ajustar los parámetros de control PI del lazo de corriente, lo que afecta directamente la</li> </ul>	1000	○

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		<p>velocidad de respuesta dinámica y la precisión de control del sistema. En circunstancias normales, no es necesario que los usuarios modifiquen estos valores predeterminados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicable al modo de control vectorial sin PG 0 (P00.00=0) y al modo de control vectorial sin PG 1 (P00.00=1).</li> </ul>		
P03.10	Coeficiente integral del lazo de corriente I	<p>Rango de configuración: 0~65535</p> <p><b>Nota:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estos dos parámetros se utilizan para ajustar los parámetros de control PI del lazo de corriente, lo que afecta directamente la velocidad de respuesta dinámica y la precisión de control del sistema. En circunstancias normales, no es necesario que los usuarios modifiquen estos valores predeterminados.</li> <li>Aplicable al modo de control vectorial sin PG 0 (P00.00=0) y al modo de control vectorial sin PG 1 (P00.00=1).</li> </ul>	1000	<input type="radio"/>
P03.22	Coeficiente de debilitamiento de campo en la región de potencia constante	<p>Se utiliza para el control de debilitamiento de campo de motores asíncronos</p> <p>Rango de configuración: 0,1~2,0</p>	0,3	<input type="radio"/>
P03.23	Punto mínimo de debilitamiento de campo en la región	Rango de configuración: 10~100%	20%	<input type="radio"/>

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
	de potencia constante			
P03.24	límite máximo de voltaje	Se utiliza para configurar el voltaje máximo que puede suministrar el variador de frecuencia y se expresa como un porcentaje del voltaje nominal del motor. Debe configurarse según las condiciones reales del lugar. Rango de configuración: 0,0~120,0%	100,0%	<input type="radio"/>
P03.26	Ganancia proporcional del debilitamiento de campo	Rango de configuración: 0~8000	1200	<input type="radio"/>

### Grupo P04 - Control V/F

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P04.00	Configuración de la curva V/F del motor 1	Se utiliza para configurar la curva V/F del motor 1 para cumplir con diferentes requisitos de características de carga. Rango de configuración: 0~5 0: Curva V/F lineal; Aplicable a cargas de par constante 1: Reservado 2: Curva V/F de par decreciente con exponente 1,3 3: Curva V/F de par decreciente con exponente 1,7	0	<input type="radio"/>

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		4: Curva V/F de par decreciente con exponente 2,0 5: Reservado Las curvas 2 a 4 son adecuadas para cargas de par variable, como ventiladores y bombas. Los usuarios pueden ajustarlas según las características de la carga para lograr el máximo ahorro de energía.		
P04.01	Aumento de par del motor 1	Rango de configuración: 0,1%~10,0% (0,0%: aumento automático del par motor)	2,0%	<input type="radio"/>
P04.02	Corte del aumento de par del motor 1	Rango de configuración: 0,0~50,0%	20,0%	<input type="radio"/>
P04.09	Ganancia de compensación de deslizamiento V/F del motor 1	Se utiliza para compensar las variaciones de velocidad del motor causadas por las variaciones de carga durante el modo de control vectorial de tensión espacial, con el fin de mejorar la rigidez de las características mecánicas del motor. Rango de configuración: 0,0~200,0%	100,0%	<input type="radio"/>
P04.10	Factor de supresión de oscilaciones de baja frecuencia del motor 1	En el modo de control vectorial de tensión espacial, los motores, especialmente los de alta potencia, son propensos a oscilaciones de corriente a ciertas frecuencias. En	10	<input type="radio"/>

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		casos leves, esto puede provocar un funcionamiento inestable del motor, mientras que en casos graves, puede generar una sobrecorriente en el variador de frecuencia. Dicho fenómeno puede eliminarse mediante el ajuste adecuado de este parámetro. Rango de configuración: 0~100		
P04.11	Factor de supresión de oscilaciones de alta frecuencia del motor 1	Rango de configuración: 0~100	10	<input type="radio"/>
P04.12	Punto de separación para la supresión de oscilaciones del Motor 1	Rango de configuración: 0,00Hz~P00.03 (frecuencia máxima de salida)	30,00Hz	<input type="radio"/>
P04.34	Selección del modo de control del motor monofásico	Dígito de unidades: Selección del modo de control 0: Modo de control monofásico 1: Modo de control bifásico Dígito de decenas: Inversión de fase de voltaje del devanado secundario (fase V) 0: Sin inversión 1: Inversión Rango de configuración: 0x00~0x11	0x00	<input type="radio"/>

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P04.35	Relación de voltaje entre los devanados principal y secundario	Rango de configuración: 0,00~2,00 <b>Nota:</b> Solo es válido para el modo de control bifásico, que consta del devanado secundario (fase V) y el devanado principal (fase U).	1,40	○
P04.36	Coeficiente proporcional de lazo cerrado de potencia reactiva V/F del motor síncrono	El coeficiente proporcional se utiliza para configurar el control de lazo cerrado de la corriente reactiva y es válido cuando se utiliza el control V/F para motores síncronos. Rango de configuración: 0~5000	50	○
P04.37	Tiempo integral de lazo cerrado de la potencia reactiva V/F del motor síncrono	Se utiliza para configurar el coeficiente integral para el control de lazo cerrado de corriente reactiva, que es válido para el control V/F de motores síncronos. Rango de configuración: 0~5000	50	○

### Grupo P05 - Terminales de entrada

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P05.01	Selección de función del terminal S1	Rango de configuración: 0~63 0: Sin función	1	○
P05.02	Selección de función del terminal S2	1: Funcionamiento en sentido directo	43	○
P05.03	Selección de función del terminal S3	2~3: reservados 4: Funcionamiento en sentido directo a impulsos	44	○
P05.04	Selección de función del terminal S4	5: Reservado 6: Parada libre	0	○

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		7: Restablecimiento de fallas 8: Pausa de operación 9: Entrada de falla externa 10~35: reservados 36: Cambiar a comandos por teclado 37: Cambiar a comandos por terminal 38: Cambiar a comandos por comunicación 39~41: reservados 42: Forzar el cambio a la frecuencia industrial 43: Señal de tanque lleno 44: Señal de tanque vacío 45~63: reservados		
P05.10	Selección de polaridad del terminal de entrada	Se utiliza para configurar la polaridad del terminal de entrada, los bits 0 a 7 corresponden a S1 a S8 respectivamente. Cuando el bit está configurado en 0, el terminal de entrada es positivo; cuando el bit está configurado en 1, el terminal de entrada es negativo. Rango de configuración: 0x00~0x1F	0x00	<input type="radio"/>
P05.32	Límite inferior de AI1	Rango de configuración: 0,00V~P05.34	0,00V	<input type="radio"/>
P05.33	Configuración correspondiente del límite inferior de AI1	Rango de configuración: -100,0~100,0%	0,0%	<input type="radio"/>
P05.34	Límite superior de AI1	Rango de configuración: P05,32~10,00V	10,00V	<input type="radio"/>
P05.35	Configuración correspondiente al límite superior de AI1	Rango de configuración: -100,0~100,0%	100,0%	<input type="radio"/>

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P05.36	Tiempo de filtrado de entrada AI1	Rango de configuración: 0,000~10,000s	0.100s	○

### Grupo P06 - Terminales de salida

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P06.03	Selección de salida del relé RO1	Rango de configuración: 0~33 0: Deshabilitado 1: En funcionamiento 2: Funcionamiento en sentido directo 3: Funcionamiento en sentido inverso 4: Funcionamiento a impulsos 5: Falla del variador de frecuencia 6~13: reservados 14: Alerta de sobrecarga 15: Alerta de subcarga 16~19: reservados 20: Falla externa activa 21: Reservado 22: Tiempo de funcionamiento alcanzado 23~25: reservados 26: Tensión del bus de CC establecida 27: Alerta de baja radiación solar 28: Cambiar la detección de umbral a la frecuencia industrial 29: Cambiar la detección del terminal S a frecuencia industrial 30: Cambiar a energía fotovoltaica 31: Alerta por bombeo en seco 32: Alerta de tanque lleno 33: Alerta de tanque vacío	30	○
P06.05	Selección de polaridad del terminal de salida	Se utiliza para configurar la polaridad del terminal de salida	0x0	○

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		Rango de configuración: 0x0~0xF		
P06.10	Tiempo de retardo de la conexión del relé RO1	Se utiliza para configurar el tiempo de retardo correspondiente al cambio de nivel del terminal de salida programable al conectar y desconectarse. Rango de configuración: 0,00~ 500,00s	10.00s	<input type="radio"/>
P06.11	Tiempo de retardo de desconexión del relé RO1	Se utiliza para configurar el tiempo de retardo correspondiente al cambio de nivel del terminal de salida programable al conectar y desconectarse. Rango de configuración: 0,00~ 500,00s	10.00s	<input type="radio"/>

### Grupo P07 - de Interfaz Hombre-Máquina

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P07.00	Contraseña de usuario	Por defecto, las contraseñas de usuario no están habilitadas (es decir, el valor predeterminado es 0). Introducir cualquier número distinto de "0" para habilitar la protección por contraseña. 00000: Borra los valores de contraseña de usuario previamente establecidos y deshabilita la protección por contraseña. Una vez establecida y activada la contraseña de usuario, deberá introducirse la contraseña correcta para ver y editar los parámetros. Por favor, memorice la contraseña de usuario establecida. Salir del modo de edición de código de función. La protección por contraseña se activará en un minuto. Una vez activada la	0	<input type="radio"/>

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		contraseña, si pulsa la tecla <b>PRG/ESC</b> para entrar en el modo de edición de código de función, se mostrará 0.0.0.0.0. El operador deberá introducir la contraseña de usuario correcta; de lo contrario, no podrá acceder. Rango de configuración: 0~65535		
P07.02	Selección de función de la tecla	Rango de configuración: 0x00~0x27 Dígito de unidades: teclado LED selección de función de la tecla <b>QUICK</b> 0: Sin función 1~5: reservados 6: Habilitar el cambio por secuencia de métodos de asignación de comandos operativos 7: Reservado Dígito de decenas: Selección de bloqueo de teclas del teclado (reservado)	0x06	○
P07.03	Tecla <b>QUICK</b> para a selección de secuencia de cambio de canal de comandos operativos	Se utiliza para configurar la secuencia de comutación del canal de comandos operativos cuando P07.02=6. Rango de configuración: 0~3 0: Control por teclado → Control por terminal → Control por comunicación 1: Control por teclado ↔ Control por terminal 2: Control por teclado ↔ Control por comunicación 3: Control por terminal ↔ Control por comunicación	1	○
P07.04	Tecla <b>STOP/RST</b> para la selección de función de parada	Se utiliza para configurar el rango efectivo de la función de parada de teclas <b>STOP/RST</b> del teclado LED.	3	○

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		Esta tecla está activa para el restablecimiento de fallas en cualquier circunstancia. Rango de configuración: 0~3 0: Solo activo para control por panel 1: Activo tanto para control por panel como por terminal 2: Activo tanto para control por panel como por comunicación 3: Activo para todos los modos de control		
P07.11	Temperatura del módulo del puente rectificador	Rango de configuración: -20,0~120,0°C	0,0 °C	•
P07.12	Temperatura del módulo inversor	Rango de configuración: -20,0~120,0°C	0,0 °C	•
P07.13	Versión del software del panel de control	Rango de configuración: 1,00~655,35	Confirmación de versión	•
P07.14	Tiempo de funcionamiento acumulado de esta máquina	Rango de configuración: 0~ 65535h	0h	•
P07.21	Código de barras del fabricante 1	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	Confirmación de modelo	•
P07.22	Código de barras del fabricante 2	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	Confirmación de modelo	•
P07.23	Código de barras del fabricante 3	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	Confirmación de modelo	•
P07.24	Código de barras del fabricante 4	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	Confirmación de modelo	•
P07.25	Código de barras del fabricante 5	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	Confirmación de modelo	•
P07.26	Código de barras del fabricante 6	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	Confirmación de modelo	•
P07.27	Tipos de fallas recientes	Rango de configuración: 0~9999 0: Sin falla	0	•

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P07.28	Tipo de la falla anterior 1	1: Protección de fase U de la unidad inversora (E1)	0	•
P07.29	Tipo de la falla anterior 2	2: Protección de fase V de la unidad inversora (E2)	0	•
P07.30	Tipo de la falla anterior 3	3: Protección de fase W de la unidad inversora (E3)	0	•
P07.31	Tipo de la falla anterior 4	4: Sobrecorriente de aceleración (E4)	0	•
P07.32	Tipo de la falla anterior 5	5: Sobrecorriente de desaceleración (E5) 6: Sobrecorriente de velocidad constante (E6) 7: Sobretenión de aceleración (E7) 8: Sobretenión de desaceleración (E8) 9: Sobretenión de velocidad constante (E9) 10: Subtenión del bus de CC (E10) 11: Sobrecarga del motor (E11) 12: Sobrecarga del variador de frecuencia (E12) 13: Pérdida de fase de entrada (E13) 14: Pérdida de fase de salida (E14) 16: Sobrecalentamiento del módulo inversor (E16) 17: Fallas externas (E17) 18: Falla de comunicación 485 (E18) 19: Falla de detección de corriente (E19) 20: Falla de autoaprendizaje del motor (E20) 21: Falla de funcionamiento de la EEPROM (E21) 22: Desconexión de la retroalimentación PID (E22) 23: Falla de la unidad de frenado	0	•

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		(E23) 25: Sobrecarga electrónica (E25) 26: Error de comunicación del panel (E26) 27: Error al cargar los parámetros (E27) 28: Error al descargar parámetros (E28) 32: Falla de cortocircuito a tierra (E32) 34: Falla por desviación de velocidad (E34) 35: Falla por desajuste (E35) 36: Falla por subcarga (E36) 96: Sin gestor de arranque de actualización (E96) 536: Sonda hidráulica dañada (E536) 576: Falla por impacto de rayo (E576) 9020: Alarma por baja radiación solar (A9020) 9021: Alarma por bombeo en seco (A9021) 9022: Alarma de tanque lleno (A9022) 9023: Alarma de tanque vacío (A9023) 9024: Alarma por falta de conexión a la red eléctrica (A9024)		
P07.33	Frecuencia de operación durante la falla actual	Rango de configuración: 0,00Hz~P00.03	0,00Hz	•
P07.34	Frecuencia asignada por rampa durante la falla actual	Rango de configuración: 0,00Hz~P00.03	0,00Hz	•

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P07.35	Voltaje de salida durante la falla actual	Rango de configuración: 0~1200V	0V	•
P07.36	Corriente de salida durante la falla actual	Rango de configuración: 0,0~3000,0A	0,0A	•
P07.37	Voltaje del bus durante la falla actual	Rango de configuración: 0,0~2000,0V	0,0V	•
P07.38	Temperatura más alta durante la falla actual	Rango de configuración: -20,0~120,0°C	0,0 °C	•
P07.39	Estado del terminal de entrada durante la falla actual	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	0x0000	•
P07.40	Estado del terminal de salida durante la falla actual	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	0x0000	•
P07.41	Frecuencia de funcionamiento durante la falla anterior 1	Rango de configuración: 0,00Hz~P00.03	0,00Hz	•
P07.42	Frecuencia asignada por rampa durante la falla anterior 1	Rango de configuración: 0,00Hz~P00.03	0,00Hz	•
P07.43	Voltaje de salida durante la falla anterior 1	Rango de configuración: 0~1200V	0V	•
P07.44	Corriente de salida durante la falla anterior 1	Rango de configuración: 0,0~3000,0A	0,0A	•
P07.45	Tensión del bus durante la falla anterior 1	Rango de configuración: 0,0~2000,0V	0,0V	•
P07.46	Temperatura durante la falla anterior 1	Rango de configuración: -20,0~120,0°C	0,0 °C	•
P07.47	Estado del terminal de entrada durante la	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	0x0000	•

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
	falla anterior 1			
P07.48	Estado del terminal de salida durante la falla anterior 1	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	0x0000	•
P07.49	Frecuencia de funcionamiento durante la falla anterior 2	Rango de configuración: 0,00Hz~P00.03	0,00Hz	•
P07.50	Frecuencia asignada por rampa durante la falla anterior 2	Rango de configuración: 0,00Hz~P00.03	0,00Hz	•
P07.51	Tensión de salida durante la falla anterior 2	Rango de configuración: 0~1200V	0V	•
P07.52	Corriente de salida durante la falla anterior 2	Rango de configuración: 0,0~6300,0A	0,0A	•
P07.53	Tensión del bus durante la falla anterior 2	Rango de configuración: 0,0~2000,0V	0,0V	•
P07.54	Temperatura durante la falla anterior 2	Rango de configuración: -20,0~120,0 °C	0,0 °C	•
P07.55	Estado del terminal de entrada durante la falla anterior 2	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	0x0000	•
P07.56	Estado del terminal de salida durante la falla anterior 2	Rango de configuración: 0x0000~0xFFFF	0x0000	•
P07.57	Tipo de la falla anterior 6	Consultar la descripción detallada de los parámetros de P07.27.	0	•
P07.58	Tipo de la falla anterior 7		0	•
P07.59	Tipo de la falla anterior 8		0	•
P07.60	Tipo de la falla anterior 9		0	•

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P07.61	Tipo de la falla anterior 10		0	•
P07.62	Tipo de la falla anterior 11		0	•
P07.63	Tipo de la falla anterior 12		0	•
P07.64	Tipo de la falla anterior 13		0	•
P07.65	Tipo de la falla anterior 14		0	•
P07.66	Tipo de alerta actual		0	•
P07.67	Tipo de alerta anterior 1		0	•
P07.68	Tipo de alerta anterior 2		0	•
P07.69	Tipo de alerta anterior 3		0	•
P07.70	Tipo de alerta anterior 4		0	•
P07.71	Tipo de alerta anterior 5		0	•

### Grupo P08 - Funciones avanzadas

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P08.28	Número de reinicios automáticos por falla	Se utiliza para configurar el número de veces que el variador de frecuencia puede reiniciarse automáticamente al seleccionar la opción de reinicio automático por falla. Si el número de reinicios consecutivos supera este valor, el variador informará de una falla y se detendrá, a la espera de reparación. Si no se produce ninguna falla dentro de los 600 segundos posteriores tras la puesta	5	○

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		en marcha del variador de frecuencia, el contador de reinicio por falla se restablecerá automáticamente a cero. Rango de configuración: 0~65535		
P08.29	Configuración del intervalo de reinicio automático por falla	Configurar el intervalo de tiempo entre la falla y la acción de reinicio automático. Rango de configuración: 0,1~ 3600,0s	10.0s	○
P08.40	Selección PWM	Rango de configuración: 0x0000~0x1121 Dígito de unidades: Selección del modo de PWM 0: Modo PWM 1, modulación trifásica y modulación bifásica 1: Modo PWM 2, modulación trifásica Dígito de decenas: portadora de baja velocidad PWM restringida 0: portadora de baja velocidad restringida, modo de portadora restringida 1 1: portadora de baja velocidad restringida, modo de portadora restringida 2 2: portadora de baja velocidad no restringida Dígito de centenas: Selección del método de compensación de zona muerta 0: Método de compensación 1 1: Método de compensación 2 Dígito de millares: Selección del modo de carga PWM 0: Carga interrumpida 1: Carga normal	0x0001	○

### Grupo P11 - Parámetros de protección

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P11.00	Protección contra pérdida de fase	Rango de configuración: 0x000~0x111 Dígito de unidades:	0x010	○

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		0: Protección contra pérdida de fase de entrada de software desactivada 1: Protección contra pérdida de fase de entrada de software activada Dígito de decenas: 0: Protección contra pérdida de fase de salida desactivada 1: Protección contra pérdida de fase de salida activada Dígito de centenas (reservado): 0: Protección contra pérdida de fase de entrada de hardware desactivada 1: Protección contra pérdida de fase de entrada de hardware activada		
P11.01	Umbral de reducción de frecuencia por corte instantáneo	Rango de configuración: 20,0~120,0% 380V: 537 V; 220V: 311 V Cuando se detecta que la frecuencia del bus está por debajo del porcentaje anterior, la frecuencia de salida se reducirá.	80,0%	○
P11.02	Tasa de reducción de frecuencia por corte instantáneo	Rango de configuración: 0,00Hz/s ~ P00.03/s (frecuencia máxima de salida) 0,00Hz: Desactivar la reducción de frecuencia por corte de energía	10,00Hz/s	○
P11.03	Protección contra pérdida de velocidad por sobretensión	Rango de configuración: 0~1 0: desactivado 1: activado	0	○
P11.04	Voltaje de protección contra pérdida de velocidad por sobretensión	380V: 120~150% (tensión de bus estándar)	136%	
		220V: 120~150% (tensión de bus estándar)	120%	○
P11.05	Selección de limitación de corriente	Durante la aceleración del variador de frecuencia, debido a una carga excesiva, la tasa real de aumento de la velocidad del motor es menor que la tasa de aumento de la frecuencia de salida. Para evitar el disparo del variador de frecuencia por	0x01	◎

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		<p>sobrecorriente de aceleración, se implementan medidas de limitación de corriente.</p> <p>Rango de configuración: 0x00~0x11</p> <p>Dígito de unidades: Selección de acciones de limitación de corriente</p> <p>0: Acción de limitación de corriente desactiva</p> <p>1: Acción de limitación de corriente siempre activa</p> <p>Dígito de decenas: Selección de alarma de sobrecarga con limitación de corriente por hardware</p> <p>0: Alarma de sobrecarga con limitación de corriente por hardware activa</p> <p>1: Alarma de sobrecarga con limitación de corriente por hardware desactiva</p>		
P11.06	Nivel de limitación automática de corriente	<p>Rango de configuración: 50,0~180,0%</p> <p>Porcentaje relativo a la corriente de salida nominal del variador de frecuencia</p>	120,0%	◎
P11.07	Tasa de descenso de frecuencia durante la limitación de corriente	Rango de configuración: 0,00~50,00Hz/s	10,00Hz/s	◎

### Grupo P13 - Parámetros de control de motor síncrono

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P13.00	Tasa de disminución de la corriente inyectada para motores síncronos	Se utiliza para configurar la tasa de disminución de la corriente reactiva inyectada. Cuando la corriente activa del motor síncrono aumenta hasta cierto punto, se puede reducir la corriente reactiva inyectada para mejorar el factor de potencia del motor.	80,0%	○

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		Rango de configuración: 0,0~100,0% (en relación con la corriente nominal del motor)		
P13.01	Método de detección inicial de polos magnéticos	Rango de configuración: 0~2 0: Corriente de arrastre 1: Inyección de corriente de alta frecuencia (reservado) 2: Superposición de pulsos (reservado)	0	◎
P13.02	Corriente de arrastre 1	Se utiliza para configurar la corriente de orientación de la posición del polo magnético, la corriente de arrastre 1 se activa al límite inferior del punto de frecuencia de comutación de la corriente de arrastre. Para aumentar el par de arranque, incrementar este valor. Rango de configuración: -100,0~100,0% (en relación con la corriente nominal del motor)	20,0%	○
P13.03	Corriente de arrastre 2	Se utiliza para configurar la corriente de orientación de la posición del polo magnético, la corriente de arrastre 2 se activa al límite superior del punto de frecuencia de comutación de la corriente de arrastre. Generalmente, los usuarios no necesitan realizar ningún cambio. Rango de configuración: -100,0~100,0% (en relación con la corriente nominal del motor)	20,0%	○
P13.04	Frecuencia de comutación de la corriente de arrastre	Rango de configuración: 0,0Hz~P00.03 (frecuencia máxima de salida) <b>Nota:</b> Relativo a la frecuencia nominal del motor.	10.0Hz	○
P13.05	Frecuencia de superposición de alta frecuencia	Rango de configuración: 200~1000Hz	500Hz	◎
P13.06	Voltaje de superposición de alta frecuencia	Rango de configuración: 0,0~300,0% (relativo al voltaje nominal del motor)	100,0%	◎

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P13.07	Parámetro de control 0	Rango de configuración: 0,0~400,0	0,0	◎
P13.08	Parámetro de control 1	Rango de configuración: 0~65535	0	○
P13.09	Parámetro de control 2	Rango de configuración: 0,00~300,00	150,00	○
P13.10	Ángulo de compensación inicial para motores síncronos	Rango de configuración: 0,0~359,9	0,0	-
P13.11	Tiempo de detección de desajustes	Se utiliza para ajustar la capacidad de respuesta y prevenir desajustes. Si la inercia de la carga es grande, este valor puede aumentarse, pero la respuesta será más lenta. Rango de configuración: 0,0~ 10,0s	0,5s	○
P13.12	Coeficiente de compensación de alta frecuencia para motores síncronos	Este parámetro se activa cuando la velocidad del motor es superior a la velocidad nominal. Si el motor vibra, configurar este parámetro. Rango de configuración: 0,0~100,0%	0,0%	○

### Grupo P14 - Función de comunicación serial

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P14.00	Dirección de comunicación local 1	Rango de configuración: 1~247 Cuando el maestro configura la dirección de comunicación del esclavo como 0 en la trama, esta se convierte en una dirección de comunicación de difusión. Todos los esclavos del bus Modbus recibirán la trama, pero no responderán. La dirección de comunicación local es única en la red de comunicación, lo cual constituye la base para configurar la	1	○

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		comunicación punto a punto entre el host y el variador de frecuencia.		
P14.01	Configuración de la velocidad en baudios de comunicación 1	<p>Se utiliza para configurar la velocidad de transmisión de datos entre el host y el variador de frecuencia.</p> <p>Rango de configuración: 0~6</p> <p>0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600bps 4: 19200bps 5: 38400bps 6: 57600bps</p> <p><b>Nota:</b> La velocidad en baudios configurada en el host debe coincidir con la del variador; de lo contrario, la comunicación no podrá establecerse.</p> <p>Cuanto mayor sea la velocidad en baudios, mayor será la velocidad de comunicación.</p>	6	<input type="radio"/>
P14.02	Configuración de verificación de bits de datos 1	<p>Rango de configuración: 0~5</p> <p>0: Sin paridad (N, 8, 1) para RTU 1: Paridad par (E, 8, 1) para RTU 2: Paridad impar (0, 8, 1) para RTU 3: Sin paridad (N, 8, 2) para RTU 4: Paridad par (E, 8, 2) para RTU 5: Paridad impar (0, 8, 2) para RTU</p> <p><b>Nota:</b> Los formatos de datos establecidos por el host y el variador de frecuencia deben ser coincidir; de lo contrario, la comunicación no se puede realizar.</p>	1	<input type="radio"/>
P14.03	Retardo en la respuesta de comunicación 1	Rango de configuración: 0~200ms	5ms	<input type="radio"/>
P14.04	Tiempo de espera de comunicación 485 agotado 1	Rango de configuración: 0,0 (no válido) ~ 60,0s	0.0s	<input type="radio"/>

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P14.05	Procesamiento de errores de transmisión 1	Rango de configuración: 0~3 0: Se activa la alarma y parada libre 1: No se activa la alarma y continúa funcionando 2: Parada sin alarma según el método establecido (solo modo de control de comunicación) 3: Parada sin alarma según el método establecido (en todos los modos de control)	0	○
P14.06	Selección de acción de procesamiento de comunicación Modbus 1	Rango de configuración: 0x00~0x11 Dígito de unidades: 0: Operación de escritura con respuesta 1: Operación de escritura sin respuesta Dígito de decenas: 0: Protección por contraseña de comunicación desactiva 1. Protección por contraseña de comunicación activa	0x00	○
P14.10	Actualización remota activada	Rango de configuración: 0~1 0: desactivado 1: Habilitado (cambiar automáticamente la velocidad de transmisión a 57600bps)	0	◎
P14.11	Número de versión del software del sector de arranque	Rango de configuración: 0,00~9,99	0,00	●
P14.13	Dirección de comunicación local 2	Rango de configuración: 1~247 Cuando el maestro configura la dirección de comunicación del esclavo como 0 en la trama, esta se convierte en una dirección de comunicación de difusión. Todos los esclavos del bus Modbus recibirán la trama, pero no responderán. La dirección de comunicación local es única en la red de comunicación, lo cual constituye la base para configurar la comunicación punto a punto entre el host y	1	○

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		el variador de frecuencia.		
P14.14	Configuración de la velocidad en baudios de comunicación 2	<p>Se utiliza para configurar la velocidad de transmisión de datos entre el host y el variador de frecuencia.</p> <p>Rango de configuración: 0~4</p> <p>0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600bps 4: 19200bps</p> <p><b>Nota:</b> La velocidad en baudios configurada en el host debe coincidir con la del variador; de lo contrario, la comunicación no podrá establecerse. Cuanto mayor sea la velocidad en baudios, mayor será la velocidad de comunicación.</p>	4	•
P14.15	Configuración de verificación de bits de datos 2	<p>Rango de configuración: 0~5</p> <p>0: Sin paridad (N, 8, 1) para RTU 1: Paridad par (E, 8, 1) para RTU 2: Paridad impar (0, 8, 1) para RTU 3: Sin paridad (N, 8, 2) para RTU 4: Paridad par (E, 8, 2) para RTU 5: Paridad impar (0, 8, 2) para RTU</p> <p><b>Nota:</b> Los formatos de datos establecidos por el host y el variador de frecuencia deben ser coincidir; de lo contrario, la comunicación no se puede realizar.</p>	1	•
P14.16	Retardo en la respuesta de comunicación 2	Rango de configuración: 0~200ms	5ms	○
P14.17	Tiempo de espera de comunicación 485 agotado 2	Rango de configuración: 0,0 (no válido) ~ 60,0s	0.0s	○
P14.18	Procesamiento de errores de transmisión 2	<p>Rango de configuración: 0~3</p> <p>0: Se activa la alarma y parada libre 1: No se activa la alarma y continúa</p>	0	○

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		funcionando 2:Parada sin alarma según el método establecido (solo modo de control de comunicación) 3: Parada sin alarma según el método establecido (en todos los modos de control)		
P14.19	Selección de acción de procesamiento de comunicación Modbus 2	Rango de configuración: 0x00~0x11 Dígito de unidades: 0: Operación de escritura con respuesta 1: Operación de escritura sin respuesta Dígito de decenas: 0: Protección por contraseña de comunicación desactiva 1. Protección por contraseña de comunicación activa	0x00	○

### Grupo P15 - Funciones especiales para bomba de agua fotovoltaica

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P15.00	Selección de inversores fotovoltaicos	Rango de configuración: 0~1 0: Deshabilitado 1: Habilitado	1	○
P15.01	Selección de fuente de voltaje Vmp	Rango de configuración: 0~1 0: Configuración del voltaje de referencia Vmp por teclado 1: Configuración del voltaje de referencia Vmp por MPPT	1	○
P15.02	Configuración del voltaje de referencia Vmp por teclado	Cuando P15.01 es 0, el valor de voltaje de referencia se define por este código de función. (Durante las pruebas, el voltaje de referencia debe ser inferior al de entrada fotovoltaica; de lo contrario, el sistema funcionará con el límite de frecuencia inferior) Los valores de fábrica vienen determinados	Confirmación de modelo	○

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar						
		<p>según el modelo:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Modelo</th><th>Valor de fábrica</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-4</td><td>450,0V</td></tr> <tr> <td>Otros</td><td>250,0V</td></tr> </tbody> </table> <p>Rango de configuración: 0,0~6553,5V</p>	Modelo	Valor de fábrica	-4	450,0V	Otros	250,0V		
Modelo	Valor de fábrica									
-4	450,0V									
Otros	250,0V									
P15.03	Límite de desviación del control PID	<p>El ajuste PI solo se realizará cuando el porcentaje de desviación entre el voltaje real y el voltaje de referencia, es decir, <math>abs(voltaje\ real - voltaje\ de\ referencia) * 100.0\% / voltaje\ de\ referencia</math>, sea mayor que el valor límite de desviación de P15.03; de lo contrario, no se realizará.</p> <p>Rango de configuración: 0,0~100,0% (100,0% corresponde a P15.02)</p>	0,0%	<input type="radio"/>						
P15.04	Frecuencia límite superior de salida del PID	<p>P15.04 se utiliza para limitar el valor máximo de la frecuencia objetivo, y el 100.0% corresponde a la frecuencia máxima de salida (P00.03). Tras el ajuste PI, la frecuencia objetivo final no puede superar el límite superior establecido.</p> <p>Rango de configuración: P15.05~100,0% (100,0% corresponde a P00.03)</p>	100,0%	<input type="radio"/>						
P15.05	Frecuencia límite inferior de salida del PID	<p>P15.05 se utiliza para limitar la frecuencia objetivo mínima y el 100.0% corresponde a la frecuencia máxima de salida (P00.03). Tras el ajuste PI, la frecuencia objetivo final no debe ser inferior al límite inferior establecido.</p> <p>Rango de configuración: 0,0%~P15.04 (100,0% corresponde a P00.03)</p>	20,0%	<input type="radio"/>						
P15.06	KP1	<p>El coeficiente proporcional de frecuencia objetivo 1. Cuanto mayor sea este valor, mayor será el efecto y más rápido el ajuste.</p> <p>Rango de configuración: 0,00~100,00</p>	4,00	<input type="radio"/>						
P15.07	KI1	<p>El coeficiente integral de la frecuencia objetivo 1. Cuanto mayor sea este valor,</p>	4,00	<input type="radio"/>						

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		mayor será el efecto y más rápido el ajuste. Rango de configuración: 0,00~100,00		
P15.08	KP2	El coeficiente proporcional de frecuencia objetivo 2. Cuanto mayor sea este valor, mayor será el efecto y más rápido el ajuste. Rango de configuración: 0,00~100,00	35,00	○
P15.09	KI2	El coeficiente integral de la frecuencia objetivo 2. Cuanto mayor sea este valor, mayor será el efecto y más rápido el ajuste. Rango de configuración: 0,00~100,00	35,00	○
P15.10	Punto de conmutación PI	Cuando el valor absoluto de la diferencia entre el voltaje PV y el voltaje de referencia es mayor que el valor de ajuste de P15.10, se cambia al coeficiente proporcional 2 de P15.08 y al coeficiente integral 2 de P15.09; de lo contrario, se utiliza el coeficiente proporcional 1 de P15.06 y el coeficiente proporcional 1 de P15.07. Rango de configuración: 0,0~6553,5V	20,0V	○
P15.11	Selección de control de nivel de agua	Rango de configuración: 0~1 0: Entrada digital para control de nivel 1: Entrada AI1 para control de nivel	0	◎
P15.12	Umbral de nivel de tanque lleno	Rango de configuración: 0,0%~P15.13	25,0%	○
P15.13	Umbral de nivel de tanque vacío	Rango de configuración: P15.12~100,0%	75,0%	○
P15.14	Tiempo de retardo por nivel de tanque lleno	Configuración del tiempo de retardo por tanque lleno, en la que el código de función mantiene su validez incluso con señales digitales de tanque lleno. Rango de configuración: 0~ 10000s	5s	○
P15.15	Tiempo de retardo de reactivación por nivel de tanque lleno	Configuración del tiempo de retardo de reactivación por nivel de tanque lleno, en la que el código de función mantiene su validez incluso con señales digitales de tanque lleno.	20s	○

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		Rango de configuración: 0~ 10000s		
P15.16	Tiempo de retardo por nivel de tanque vacío	Configuración del tiempo de retardo por tanque vacío, en la que el código de función mantiene su validez incluso con señales digitales de tanque vacío. Rango de configuración: 0~ 10000s	5s	<input type="radio"/>
P15.17	Tiempo de retardo de reactivación por nivel de tanque vacío	Configuración del tiempo de retardo de reactivación por nivel de tanque vacío, en la que el código de función mantiene su validez incluso con señales digitales de tanque vacío. Rango de configuración: 0~ 10000s	20s	<input type="radio"/>
P15.18	Punto de daño de la sonda hidráulica	El 0,0 % indica que es inválido. Si no es 0,0 %, cuando la señal analógica de control del nivel de agua detectada supera el punto de daño de la sonda hidráulica en P15.18, se informará directamente de una falla (E536) y la máquina se detendrá. Rango de configuración: 0,0~100,0%	0,0%	<input type="radio"/>
P15.19	Tiempo de detección de bombeo en seco	Si el valor de detección de protección contra bombeo en seco (basado en el porcentaje de P15.22) es inferior a P15.20, se informará una alarma de bombeo en seco (A9021) transcurrido el tiempo de P15.19. Rango de configuración: 0,0~ 1000,0s	60.0s	<input type="radio"/>
P15.20	Umbral de bombeo en seco	Rango de configuración: 0,0~100,0%	0,0%	<input type="radio"/>
P15.21	Retardo de reinicio de bombeo seco	Tras activar una alerta de bombeo en seco, se reiniciará automáticamente transcurrido el tiempo de P15.21. Rango de configuración: 0,0~ 6000,0s	660.0s	<input type="radio"/>
P15.22	Selección de protección contra bombas en seco	Rango de configuración: 0~1 0: Detección del bombeo en seco basada en la potencia de salida 1: Detección del bombeo en seco en	0	<input type="radio"/>

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		función de la corriente de salida		
P15.23	Tiempo de retardo por baja radiación solar	<p>Cuando la frecuencia de salida es menor o igual al límite inferior de la frecuencia de salida del PI, se inicia un temporizador de retardo. Si este estado persiste hasta que transcurra el tiempo de retardo por baja radiación, se activa una alarma por baja radiación (A-LS) y el sistema entra en modo de reposo. Bajo condiciones no persistentes, el temporizador de retardo se reiniciará automáticamente.</p> <p>Rango de configuración: 0,0~ 3600,0s</p> <p><b>Nota:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Cuando la tensión del bus es inferior al punto de subtensión, o el voltaje PV sea inferior a 70V, se emitirá directamente una alarma de luz débil sin retardo.</li> <li>● Cuando P15.32=0, el sistema cambiará automáticamente al modo de entrada de frecuencia industrial tras detectar baja radiación solar.</li> </ul>	100.0s	<input type="radio"/>
P15.24	Retardo de reactivación por baja radiación	<p>Durante una alarma por baja radiación, cuando el voltaje PV es mayor que el voltaje de arranque fotovoltaico (P19.08), dicha alarma se borrará tras transcurrir el tiempo de retardo de reactivación y el sistema reanudará el estado operativo.</p> <p>Con P15.32=0, cuando el voltaje PV es mayor que P15.34.</p> <p>Tras el retardo de reactivación por baja radiación solar, el sistema cambiará de nuevo de la frecuencia industrial al modo de entrada fotovoltaica.</p> <p>Rango de configuración: 0,0~ 3600,0s</p>	300.0s	<input type="radio"/>
P15.25	Visualización del	Rango de configuración: 0,0~2000,0V	0,0V	<input checked="" type="radio"/>

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar						
	valor de voltaje de referencia inicial Vmp									
P15.26	Valor mínimo del coeficiente de voltaje de referencia Vmp	<p>Este código de función permite configurar el voltaje mínimo de referencia para el seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT). El voltaje mínimo de referencia para MPPT=1 de circuito abierto del panel fotovoltaico* P15.26.</p> <p>Voltaje en circuito abierto del panel fotovoltaico = P15,25 / P15,28</p> <p>El voltaje máximo de seguimiento de potencia se mantendrá dentro del rango del voltaje de referencia mínimo ~ P15.27.</p> <p>Mientras que P15.27 debe ser mayor que el voltaje de referencia mínimo. Cuanto menor sea la diferencia entre ambas, más estrecho será el rango de seguimiento y más rápido será el seguimiento. Sin embargo, es esencial asegurarse de que el punto de voltaje para la potencia máxima normal se encuentre dentro de este rango. P15.26 y P15.27 deben ajustarse adecuadamente según la situación en el lugar.</p> <p>Rango de configuración: 0,00~1,00</p>	0,50	○						
P15.27	Valor máximo del voltaje de referencia Vmp	<p>Válido durante el seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT), y representa el voltaje máximo de seguimiento.</p> <p>Los valores de fábrica vienen determinados según el modelo:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Modelo</th> <th>Valor de fábrica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-4</td> <td>750,0V</td> </tr> <tr> <td>Otros</td> <td>400,0V</td> </tr> </tbody> </table> <p>Rango de configuración: P15.26~P15.31</p>	Modelo	Valor de fábrica	-4	750,0V	Otros	400,0V	Confirmación de modelo	◎
Modelo	Valor de fábrica									
-4	750,0V									
Otros	400,0V									
P15.28	Ajuste del valor de voltaje de referencia	<p>Voltaje de referencia inicial = Voc * P15.28</p> <p>Rango de configuración: 80~95%</p>	88%	◎						

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar						
	inicial Vmp									
P15.29	Ajuste automático de los límites superior e inferior de tiempo de Vmp	0.0 indica que es inválido. Cuando no sea 0.0, los límites superior e inferior de Vmp se ajustarán automáticamente una vez por cada intervalo de tiempo establecido en P15.29. El centro ajustado es el voltaje PV actual, con límites superior e inferior de P15.30, es decir: voltaje de referencia máximo/mínimo = voltaje PV actual $\pm$ P15.30, y se actualiza automáticamente a P15.26 y P15.27. Rango de configuración: 0,0~ 10,0s	0.0s	◎						
P15.30	Ajuste automático de los límites superior e inferior de Vmp	Ajuste de las amplitudes de rango superior e inferior al ajustar automáticamente Vmp. Rango de configuración: 1,0~100,0V	30,0V	○						
P15.31	Valor máximo de Vmp	El valor máximo de Vmp es el límite superior del voltaje de referencia del panel solar durante el seguimiento del punto de máxima potencia, que no excederá el valor establecido en P15.31. Los valores de fábrica vienen determinados según el modelo: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Modelo</th> <th>Valor de fábrica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-4</td> <td>750,0V</td> </tr> <tr> <td>Otros</td> <td>400,0V</td> </tr> </tbody> </table> Rango de configuración: P15.27~6553,5V	Modelo	Valor de fábrica	-4	750,0V	Otros	400,0V	Confirmación de modelo	○
Modelo	Valor de fábrica									
-4	750,0V									
Otros	400,0V									
P15.32	Selección de entrada de frecuencia industrial y fotovoltaica	Al seleccionar el código de función 0, el sistema cambia automáticamente entre los modos fotovoltaico y de frecuencia industrial en función del valor de voltaje PV detectado y el umbral de comutación. Al seleccionar el código de función 1, el sistema cambia a entrada de frecuencia industrial cuando detecta que la fuente de alimentación de red está conectada correctamente, cambiará a la entrada de red; en caso contrario, cambiará a la	2	◎						

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		<p>entrada fotovoltaica.</p> <p>Al seleccionar el código de función 2, el sistema cambia forzadamente a la entrada fotovoltaica.</p> <p>Rango de configuración: 0~2</p> <p>0: Modo automático</p> <p>1: Modo de alimentación híbrido</p> <p>2: Modo de entrada fotovoltaica</p> <p><b>Nota:</b> Cuando la función de entrada de terminal 42 está activa, este código de función no es válido.</p>		
P15.33	Cambiar a la configuración del umbral de entrada de frecuencia industrial	<p>Cuando el voltaje PV está por debajo del umbral o la radiación solar es baja, la salida se puede cambiar a entrada de frecuencia industrial mediante un relé.</p> <p>Rango de configuración: 0,0V ~ P15.34 (0,0 indica que no es válido)</p> <p><b>Nota:</b> El voltaje de arranque del módulo boost es de 80V, y el voltaje mínimo de funcionamiento es de 70V.</p> <p>Para los modelos sin módulo boost, el voltaje de conmutación se configura mediante un circuito de detección de voltaje externo; para los modelos con módulo boost, el voltaje de conmutación es de 70V.</p>	70,0V	○
P15.34	Cambiar al ajuste del umbral de entrada fotovoltaica	<p>Cuando el voltaje de PV supera el umbral, el sistema, tras el retardo de reactivación por baja radiación solar (P15.24), puede activar la salida del relé para cambiar a la entrada fotovoltaica. Para evitar cambios repetidos, este umbral debe ser ligeramente superior al de P15.33.</p> <p>Para los modelos sin módulo boost, el voltaje de conmutación se configura mediante un circuito de detección de voltaje externo; para los modelos con</p>	100,0V	○

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar								
		módulo boost, el voltaje de conmutación es de 100,0V. Rango de configuración: P15.33~400,0V (0,0 indica que no es válido)										
P15.35	Caudal nominal de la bomba	El caudal de la bomba de agua a su frecuencia nominal y altura de elevación nominal $Q_N$ . Rango de configuración: 0,0~1000,0m <sup>3</sup> /h	0,0m <sup>3</sup> /h	○								
P15.36	Cabezal hidráulico nominal de la bomba	Altura de elevación de la bomba de agua a la frecuencia nominal y al caudal nominal $H_N$ . Rango de configuración: 0,0~1000,0m	0.0m	○								
P15.37	Punto de subtensión PV	Cuando el voltaje fotovoltaico es inferior al valor establecido, el sistema informa de una falla por subtensión fotovoltaica. Los valores predeterminados de fábrica vienen determinados según el modelo: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Modelo</th> <th>Valor de fábrica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-4</td> <td>340,0V</td> </tr> <tr> <td>Otros</td> <td>140,0V</td> </tr> <tr> <td>Cualquier modelo con boost</td> <td>70,0V</td> </tr> </tbody> </table> Rango de configuración: 0,0~400,0V	Modelo	Valor de fábrica	-4	340,0V	Otros	140,0V	Cualquier modelo con boost	70,0V	Confirmación de modelo	○
Modelo	Valor de fábrica											
-4	340,0V											
Otros	140,0V											
Cualquier modelo con boost	70,0V											
P15.39	Modelo del producto	Este código de función permite a los usuarios cambiar el modelo del producto. Por ejemplo, si el modelo de fábrica es -4, pero el usuario desea utilizarlo como modelo -2, puede configurar P15.39 en 2. Rango de configuración: 0~ P29.01 0: -SS2/-DS2 220V Entrada monofásica Salida monofásica 1: -S2 220V Entrada monofásica Salida trifásica 2: -2/-D2 220V Entrada trifásica Salida trifásica 3: -4/-D4 380V Entrada trifásica Salida trifásica	Confirmación de modelo	◎								

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar										
		<p>Los valores de fábrica vienen determinados según el modelo:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Modelo</th><th>Valor de fábrica</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-4~+D4</td><td>3</td></tr> <tr> <td>-2~+D2</td><td>2</td></tr> <tr> <td>-S2</td><td>1</td></tr> <tr> <td>-SS2/-DS2</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Modelo	Valor de fábrica	-4~+D4	3	-2~+D2	2	-S2	1	-SS2/-DS2	0		
Modelo	Valor de fábrica													
-4~+D4	3													
-2~+D2	2													
-S2	1													
-SS2/-DS2	0													
P15.40	Habilitación del ajuste de curva PQ	<p>Cuando P15.40=1, el cálculo del caudal utilizará los puntos entre P15.41 y P15.50 para realizar el cálculo de ajuste de la curva PQ, obteniendo una medición de caudal más precisa.</p> <p>Rango de configuración: 0~1</p> <p>0: Deshabilitado 1: Habilitado</p>	0	◎										
P15.41	Punto de potencia 1 de la curva PQ	<p>Punto de potencia correspondiente a la potencia de entrada de la bomba en el primer punto de la curva PQ</p> <p>Rango de configuración: 0,0~1000,0kW</p>	0,0kW	◎										
P15.42	Punto de potencia 2 de la curva PQ	<p>Punto de potencia correspondiente a la potencia de entrada de la bomba en el segundo punto de la curva PQ</p> <p>Rango de configuración: 0,0~1000,0kW</p>	0,0kW	◎										
P15.43	Punto de potencia 3 de la curva PQ	<p>Punto de potencia correspondiente a la potencia de entrada de la bomba en el tercer punto de la curva PQ</p> <p>Rango de configuración: 0,0~1000,0kW</p>	0,0kW	◎										
P15.44	Punto de potencia 4 de la curva PQ	<p>Punto de potencia correspondiente a la potencia de entrada de la bomba en el cuarto punto de la curva PQ</p> <p>Rango de configuración: 0,0~1000,0kW</p>	0,0kW	◎										
P15.45	Punto de potencia 5 de la curva PQ	<p>Punto de potencia correspondiente a la potencia de entrada de la bomba en el quinto punto de la curva PQ</p> <p>Rango de configuración: 0,0~1000,0kW</p>	0,0kW	◎										
P15.46	Punto de caudal de	Punto de caudal correspondiente al caudal	0,0m <sup>3</sup> /h	◎										

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
	la curva PQ 1	de la bomba en el primer punto de la curva PQ. Rango de configuración: 0,0~1000,0m <sup>3</sup> /h		
P15.47	Punto de caudal de la curva PQ 2	El caudal correspondiente al segundo punto de la curva PQ del caudal de la bomba de agua Rango de configuración: 0,0~1000,0m <sup>3</sup> /h	0,0m <sup>3</sup> /h	◎
P15.48	Punto de caudal de la curva PQ 3	El caudal correspondiente al tercer punto de la curva PQ del caudal de la bomba de agua Rango de configuración: 0,0~1000,0m <sup>3</sup> /h	0,0m <sup>3</sup> /h	◎
P15.49	Punto de caudal de la curva PQ 4	El caudal correspondiente al cuarto punto de la curva PQ del caudal de la bomba de agua Rango de configuración: 0,0~1000,0m <sup>3</sup> /h	0,0m <sup>3</sup> /h	◎
P15.50	Punto de caudal de la curva PQ 5	El caudal correspondiente al quinto punto de la curva PQ del caudal de la bomba de agua Rango de configuración: 0,0~1000,0m <sup>3</sup> /h	0,0m <sup>3</sup> /h	◎
P15.51	Eficiencia de la bomba	Rango de configuración: 0~100% (eficiencia general de la bomba)	80%	○
P15.52	Hora local	0,00~23,59	0,00	○
P15.53	Hora de arranque programada	0,00~P15.54	0,00	○
P15.54	Hora de parada programada	P15.53~23.59	0,00	○

### Grupo P16 - Función de depuración de bombas de agua fotovoltaicas

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P16.00	Selección de fuente de potencia MPPT	Rango de configuración: 0~2 0: Potencia de salida 1: Potencia de entrada 2: Reservado	1	○
P16.01	Coeficiente de	Rango de configuración: 0~15	5	○

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
	filtrado de tensión del bus			
P16.04	Ppaso de ajuste del MPPT	Cuando el valor es 0, el paso se configura automáticamente en función de "voltaje promedio/100", con un rango de [2,0V, 5,0V]. Cuando este valor no es 0, el paso corresponde a este valor. Rango de configuración: 0,0~10,0V	0,0V	○
P16.05	Tiempo de ajuste del MPPT	Rango de configuración: 0,0~ 120,0s	2.0s	○
P16.06	Coeficiente $\Delta P1$	Este valor afecta al efecto de seguimiento de derecha a izquierda; cuanto mayor sea el valor, más cerca a la derecha Rango de configuración: 0,0~5.0%	0,3%	○
P16.07	Coeficiente $\Delta P2$	Este valor afecta al efecto de seguimiento de izquierda a derecha; cuanto mayor sea el valor, más cerca a la derecha Rango de configuración: 0,0~5.0%	0,3%	○
P16.09	Ajuste fino del tiempo de voltaje de referencia	Cuando el uso de KP2/KI2 supera continuamente a este valor, el voltaje de referencia aumenta ligeramente en 1V. Rango de configuración: 0,00~ 60,00s	0,01s	○

### Grupo P17 - Funciones de vista de estados

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P17.00	Frecuencia de configuración	Muestra la frecuencia configurada actual en el variador de frecuencia Rango de configuración: 0,00Hz~P00.03	0,00Hz	•
P17.01	Frecuencia de salida	Muestra la frecuencia de salida actual del variador de frecuencia Rango de configuración: 0,00Hz~P00.03	0,00Hz	•
P17.02	Frecuencia asignada por rampa	Muestra la frecuencia asignada por rampa actual del variador de frecuencia Rango de configuración: 0,00Hz~P00.03	0,00Hz	•

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P17.03	Voltaje de salida	Muestra el voltaje de salida actual del variador de frecuencia Rango de configuración: 0~1200V	0V	•
P17.04	Corriente de salida	Muestra el valor efectivo de la corriente de salida actual del variador de frecuencia Rango de configuración: 0,0~3000,0A	0,0A	•
P17.05	Velocidad del motor	Muestra la velocidad actual del motor Rango de configuración: 0~ 65535rpm	0rpm	•
P17.06	Corriente de par	Muestra la corriente de par actual del variador de frecuencia Rango de configuración: -3000,0~3000,0A	0,0A	•
P17.07	Corriente de excitación	Muestra la corriente de excitación actual del variador de frecuencia Rango de configuración: -3000,0~3000,0A	0,0A	•
P17.08	Potencia del motor	Muestra la potencia actual del motor, al 100,0% de la potencia nominal del motor Rango de configuración: -300,0% a 300,0%	0,0%	•
P17.09	Par de salida del motor	Muestra el par de salida actual del variador de frecuencia, 100,0% relativo al par nominal del motor Rango de configuración: -250,0~250,0%	0,0%	•
P17.10	Frecuencia de motor estimada	Muestre la frecuencia estimada del rotor del motor en condiciones de vector de lazo abierto Rango de configuración: 0,00Hz~P00.03	0,00Hz	•
P17.11	Tensión de bus de CC	Muestra la tensión actual del bus de CC del variador de frecuencia Rango de configuración: 0,0~2000,0V	0,0V	•
P17.12	Estado del terminal de entrada digital	Muestra el estado actual de los terminales de entrada digital del variador de frecuencia Rango de configuración: 0x000~0x0FF Bit0~bit1: Reservado; bit2: Terminal RO1; bit3: Reservado	0x0000	•
P17.13	Estado del terminal de salida digital	Muestra el estado actual de los terminales de salida digital del variador de frecuencia Rango de configuración: 0x0~0xF	0x0	•

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
		(correspondiente a RO2/RO1/HDO/Y1 respectivamente)		
P17.19	Voltaje de entrada AI1	0,00~10,00V	0,00V	•
P17.38	Corriente del devanado principal	Muestra la corriente del devanado principal del motor monofásico (cuando se controla un motor monofásico mediante el método de desconexión del condensador) Rango de configuración: 0,00~100,00A	0,00A	•
P17.39	Corriente del devanado secundario	Muestra la corriente del devanado secundario del motor monofásico (cuando se controla un motor monofásico mediante el método de desconexión del condensador) Rango de configuración: 0,00~100,00A	0,00A	•

### Grupo P18 - Funciones especiales de vista de estados para bomba de agua fotovoltaica

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P18.00	Voltaje de referencia Vmp	El MPPT se realiza en el lado del inversor, y su valor se define por el mismo lado Rango de configuración: 0,0~6553,5V	0,0V	•
P18.01	Voltaje actual del panel PV	Rango de configuración: 0,0~6553,5V	0,0V	•
P18.02	Límite inferior de Vmp	Rango de configuración: 0,0~6553,5V	0,0V	•
P18.03	Corriente de bus	Rango de configuración: 0,00~655,35A	0,00A	•
P18.04	Corriente PV	Rango de configuración: 0,00~655,35A	0,00A	•
P18.05	Ciclo de trabajo de boost	Rango de configuración: 0~100%	0%	•
P18.06	Corriente de salida de la bomba de agua monofásica	Rango de configuración: 0,00~655,35A	0,00A	•
P18.07	Potencia de entrada	Rango de configuración: 0,00~655,35kW	0,00kW	•

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
	fotovoltaica			
P18.08	Potencia de salida	Rango de configuración: 0,00~655,35kW	0,00kW	•
P18.09	Potencia de entrada de CA	Rango de configuración: 0,00~655,35kW	0,00kW	•
P18.10	Visualización de alimentación del equipo	Rango de configuración: 0x00~0x11 Dígito de unidades 0: Fuente de alimentación fotovoltaica 1: Alimentación de la red eléctrica de CA Dígito de decenas 0: Sistema con módulo de boost detectado 1: Sistema sin módulo de boost detectado	0x00	•
P18.11	Caudal actual de la bomba	$Q = Q_N * f/f_N$ (Unidad: m <sup>3</sup> /h)	0,0m <sup>3</sup> /h	•
P18.12	Altura de elevación actual de la bomba	$H = 0.9H_N * (f/f_N)^2$ (Unidad: m)	0.0m	•
P18.13	Bits más significativos del caudal total de la bomba	Muestra los 16 dígitos más significativos del caudal total de la bomba	0m <sup>3</sup>	•
P18.14	Bits menos significativos del caudal total de la bomba	Muestra los 16 bits menos significativos del caudal total de la bomba Caudal total de la bomba = P18.13 * 65535 + P18.14	0,0m <sup>3</sup>	•
P18.15	Restablecer el caudal total de la bomba de agua	Al configurar esta variable en 1, se restablecerá el caudal total de la bomba de agua. P18.13 y P18.14 se pondrán a cero y comenzarán a acumular de nuevo. Una vez completado el reinicio, el código de función P18.15 cambiará automáticamente a 0. Rango de configuración: 0~1	0	◎
P18.17	Bits más significativos del consumo total de energía CC de la bomba	Rango de configuración: 0~ 65535kWh	0kWh	•

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P18.18	Bits menos significativos del consumo total de energía CC de la bomba	Rango de configuración: 0,0~ 6553,5kWh	0.0kWh	•
P18.19	Restablecer el consumo total de energía CC de la bomba de agua	Rango de configuración: 0~1	0	◎
P18.21	Bits más significativos del tiempo de funcionamiento total de la bomba	Rango de configuración: 0~65535min	0min	•
P18.22	Bits menos significativos del tiempo de funcionamiento total de la bomba	Rango de configuración: 0,0~6553,5min	0.0min	•
P18.23	Restablecer el tiempo total de funcionamiento de la bomba	Rango de configuración: 0~1	0	◎

### Grupo P19 - Funciones especiales para BOOST

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P19.00	Lazo de voltaje boost KP	0,000~65,535	0,500	○
P19.01	Lazo de voltaje boost KI	0,000~65,535	0,080	○
P19.02	Lazo de corriente boost KP	0,000~65,535	0,010	○
P19.03	Lazo de corriente boost KI	0,000~65,535	0,010	○

Código de función	Nombre	Descripción	Valor predeterminado	Cambiar
P19.04	Límite superior del lazo de voltaje boost	P19.05~25.0A	Confirmación de modelo	○
P19.05	Límite inferior del lazo de voltaje boost	0.0A~P19.04	0,0A	○
P19.06	Tensión de bus de referencia	300,0~650,0V	Confirmación de modelo	◎
P19.08	Voltaje de arranque de boost	60,0~200,0V	80,0V	◎
P19.10	Número de versión de boost	0,00~9,99	0,00	●

*Somos su proveedor confiable de soluciones de control industrial y eficiencia energética*



**Shenzhen INVT Electric Co., Ltd.**

Dirección: Edificio de Invt Guangmingkeji, Calle Songbai, Distrito Matian, Shenzhen

**INVT Power Electronics (Suzhou) Co., Ltd.**

Dirección: N° 1 Calle Kunlunshan, Ciudad de Ciencia y Tecnología de la Zona de Alta Tecnología de Suzhou

Sitio web: [www.invt.com](http://www.invt.com)



66001-01605



Sitio web móvil de INVT



Manual digital de INVT