

MANUAL DE USUARIO



VARIADOR DE FRECUENCIA CONTROLVIT CV50

salicru

Índice

1 Precauciones de Seguridad	5
1.1 Contenido de este capítulo	5
1.2 Definición de Seguridad	5
1.3 Símbolos de Advertencia	5
1.4 Pautas de Seguridad	5
2 Puesta en marcha rápida	8
2.1 Contenido de este capítulo	8
2.2 Inspección al desembalar	8
2.3 Revisión de la aplicación	8
2.4 Ambiente	8
2.5 Verificación de la instalación	9
2.6 Puesta en marcha básica	9
3 Visión de conjunto del producto	10
3.1 Contenido de este capítulo	10
3.2 Principios básicos	10
3.3 Especificaciones del producto	11
3.4 Placa de características	12
3.5 Designación de la referencia	12
3.6 Especificaciones nominales	13
3.7 Diagrama de estructura	14
4 Pautas de instalación	15
4.1 Contenido de este capítulo	15
4.2 Instalación mecánica	15
4.3 Cableado Estándar	19
4.4 Diseño de la protección	26
5 Procedimiento de operación de la consola	28
5.1 Contenido de este capítulo	28
5.2 Consola	28
5.3 Información visualizada en la consola	30
5.4 Operación de la consola	30
6 Códigos de función	32
6.1 Contenido de este capítulo	32
6.2 Descripción de los códigos de función	32
6.3 Cómo configurar códigos de función expresados en hexadecimal	32
7 Explicación detallada de la operación	95
7.1 Contenido de este capítulo	95
7.2 Primer encendido	95
7.3 Control Vectorial	97
7.4 Control de par	98
7.5 Parámetros del motor	99
7.6 Control de arranque y detención	100
7.7 Ajuste de frecuencia	101
7.8 PLC simple	103
7.9 Operación Multipaso	103
7.10 Control PID	104
7.11 Contador de pulsos	106
8 Solución de fallos y mantenimiento	108

8.1 Contenido de este capítulo	108
8.2 Indicaciones de Alarma y Fallo	108
8.3 Reset de fallos	108
8.4 Explicación de los fallos y solución	108
8.6 Análisis de fallos comunes	113
8.7 Solución de problemas de interferencias del variador	117
8.8 Mantenimiento y diagnóstico de problemas de hardware	117
9 Protocolo de comunicación	122
9.1 Contenido de este capítulo	122
9.2 Breve introducción al protocolo Modbus	122
9.3 Aplicación del protocolo Modbus en el variador	122
9.4 Código de comando e ilustración de los datos de comunicación	125
9.5 La definición de la dirección de datos	131
9.6 Ejemplo de escritura y lectura	136
9.7 Fallos de comunicación comunes	139
Apéndice A - Datos Técnicos	140
A.1 Contenido de este capítulo	140
A.2 Ratings	140
A.3 Especificación de la red eléctrica	141
A.4 Datos de conexión del motor	141
A.5 Normativas aplicables	141
A.6 Normativa EMC (Compatibilidad Electromagnética)	142
Apéndice B- Dimensiones	144
B.1 Contenido de este capítulo	144
B.2 Dimensiones de la consola	144
B.3 Dimensiones de los variadores	145
Apéndice C - Equipos opcionales	150
C.1 Contenido de este capítulo	150
C.2 Cableado de equipos opcionales	150
C.3 Fuente de alimentación	151
C.4 Cables	151
C.5 Magnetotérmico, contactor y protección diferencial	154
C.6 Inductancias de entrada	155
C.7 Ferritas y filtro senoidal	155
C.8 Filtro EMC tipo C3	155
C.9 Sistema de frenado	156
C.10 Otros equipos y piezas opcionales	159

1 Precauciones de Seguridad

1.1 Contenido de este capítulo

Por favor lea este manual cuidadosamente y siga todas las precauciones de seguridad antes de mover, instalar, operar y mantener el variador. Si las ignora, pueden ocurrir lesiones físicas o muerte, o se pueden producir daños en los dispositivos.

Si ocurre cualquier lesión física, muerte o daño en los dispositivos por ignorar las precauciones de seguridad de este manual, nuestra compañía no se hará responsable de ningún daño y no estará vinculada legalmente en ninguna forma.

1.2 Definición de Seguridad

- Peligro:

Pueden ocurrir lesiones físicas serias o incluso muerte si no se siguen los requisitos pertinentes
- Advertencia:

Pueden ocurrir lesiones físicas o daños en los dispositivos si no se siguen los requisitos pertinentes
- Nota:

Puede ocurrir daño físico si no se siguen los requisitos pertinentes
- Electricista cualificado:

Las personas que trabajen con el dispositivo deben haber participado en algún curso profesional de electricidad y seguridad, recibir certificación y tener conocimiento de todos los pasos y requerimientos de la instalación, puesta en marcha, operación y mantenimiento del dispositivo, con tal de evitar cualquier tipo de emergencia.

1.3 Símbolos de Advertencia

Las advertencias le protegen sobre situaciones que pueden derivar en lesiones serias o incluso la muerte, y/o producir daños en el equipo, y le aconsejan sobre cómo evitar el peligro. Los siguientes símbolos se utilizan en este manual:

Símbolos	Nombre	Instrucción	Abreviación
 Peligro	Peligro	Pueden ocurrir lesiones físicas serias o incluso la muerte si no se siguen los requerimientos pertinentes	
 Advertencia	Advertencia	Pueden ocurrir lesiones físicas o daños en los dispositivos si no se siguen los requisitos pertinentes	
 No hacer	Descarga electrostática	Se pueden producir daños en la placa PCB si no se siguen los requerimientos pertinentes	
 Lados calientes	Lados calientes	Los lados del dispositivo se pueden calentar. No tocar.	
Nota	Nota	Se pueden producir daños físicos si no se siguen los requerimientos pertinentes	Nota

1.4 Pautas de Seguridad

	◇ Sólo electricistas cualificados pueden operar con el variador de frecuencia ◇ No realice ningún cableado, comprobación, o cambio de componentes cuando el equipo esté en tensión. Asegúrese de que la tensión de entrada de potencia esté desconectada antes de realizar cualquier tipo de cableado o comprobación, y espere siempre como mínimo el tiempo indicado en el variador de frecuencia o hasta que la tensión DC del bus de continua sea inferior a 36V. A continuación se muestra la tabla de tiempos de espera en función de la potencia del equipo:
---	---

		Modelo de variador	Mínimo tiempo de espera	
		400V 1.5kW-110kW	5 minutos	
		400V 132 kW-315 kW	15 minutos	
		400V ≥ 350 kW	25 minutos	
	✧ No repare el variador de frecuencia de forma no autorizada; si se hiciera, podría ocurrir un incendio, una descarga eléctrica u otra lesión.			
	✧ La base del radiador puede calentarse durante el funcionamiento. Con tal de evitar posibles daños, no la toque.			
	✧ Las partes y componentes eléctricos que se encuentran dentro del variador son electrostáticas. Tome medidas para evitar la descarga electrostática y trabajar así de forma adecuada.			

1.4.1 Entrega e instalación

	✧ Por favor instale el variador sobre material ignífugo y manténgalo lejos de materiales combustibles. ✧ Conecte los accesorios de frenado opcionales (resistencias de frenado y unidades de frenado) siguiendo el esquema de cableado. ✧ No opera con el variador si está dañado o ha perdido cualquier componente. ✧ No toque el variador con objetos mojados o el cuerpo, si se hiciera, podría producirse una descarga eléctrica.
---	--

Nota:

- ✧ Seleccione herramientas de instalación y traslado del equipo adecuados con tal de asegurar el funcionamiento seguro y normal del variador, y evitar lesiones físicas o muerte. Por razones de seguridad física, el instalador debe tomar medidas de protección mecánicas, como el uso de zapatos de seguridad y uniformes de trabajo.
- ✧ Evite los golpes o vibración del equipo durante el transporte o la instalación de éste.
- ✧ No sujete el variador por su cubierta. Ésta podría caer.
- ✧ Instale lejos de niños y lugares públicos.
- ✧ El variador no puede cumplir con los requerimientos de protección de baja tensión de la norma IEC61800-5-1 si la instalación se encuentra a más de 2000m por encima del nivel del mar.
- ✧ La fuga de corriente del variador puede ser de más de 3.5mA durante el funcionamiento. Conecte a tierra el equipo mediante las técnicas adecuadas y asegúrese de que la resistencia a tierra es inferior a 10Ω. La conductividad del cable de tierra deberá ser la misma que la de los cables de fase, con lo que deberá tener la misma sección.
- ✧ R, S y T, son los terminales de entrada de la alimentación de potencia, mientras que U, V y W son los terminales del motor. Por favor conecte los cables de entrada de alimentación y los de motor mediante técnicas correctas; de no ser así, se pueden producir daños en el variador.

1.4.2 Puesta en marcha y funcionamiento

	✧ Desconecte toda fuente de tensión aplicada al variador antes de conectar cualquier cable en sus terminales y espere como mínimo el tiempo indicado después de desconectar la fuente de alimentación de tensión. ✧ Durante el funcionamiento del variador, éste presenta alta tensión en su interior. No realice ninguna operación, excepto ajustes en la consola. ✧ El variador puede ponerse en marcha por sí mismo si el parámetro P01.21=1. No se acerque al variador ni al motor. ✧ El variador no puede ser utilizado como un “dispositivo de parada de emergencia”. ✧ El variador no puede ser utilizado para frenar el motor repentinamente. En caso necesario deberá utilizarse un freno mecánico externo.
---	--

Nota:

- ✧ No encienda y apague la fuente de alimentación de potencia de forma frecuente
- ✧ En los variadores que han estado guardados durante periodos prolongados de tiempo, revise y restaure los condensadores e intente poner el variador en marcha de nuevo antes de la utilización (ver el apartado 8.8.3.1, dedicado al mantenimiento de los condensadores).
- ✧ Cubra los terminales con la cubierta del equipo antes de la operación, de no ser así se podría producir una descarga eléctrica.

1.4.3 Mantenimiento y reemplazo de componentes

	✧ Sólo los electricistas cualificados están autorizados a realizar el mantenimiento, inspección y reemplazo de los componentes del variador. ✧ Desconecte toda fuente de alimentación de potencia del variador antes de realizar el cableado de los terminales. Espere como mínimo el tiempo indicado en el variador después de la desconexión. ✧ Tome medidas para evitar que tornillos, cables y otros materiales conductores caigan dentro del variador durante el mantenimiento y reemplazo de componentes
---	--

Nota:

- ✧ Por favor, seleccione el par de apriete adecuado para apretar los tornillos.
- ✧ Mantenga el variador, sus accesorios y componentes lejos de materiales combustibles durante el mantenimiento y reemplazo de componentes.
- ✧ No lleve a cabo ninguna prueba de aislamiento o de resistencia a sobretensiones sobre el variador y no mida el circuito de control del variador utilizando un megóhmetro.

1.4.4 Qué hacer después del desguace

	✧ Existen metales pesados en el variador. Trátelos como efluentes industriales.
---	---

2 Puesta en marcha rápida

2.1 Contenido de este capítulo

Este capítulo describe las directrices básicas durante los procedimientos de instalación y puesta en marcha del variador, que el usuario puede seguir para instalar y poner en marcha el variador rápidamente.

2.2 Inspección al desembalar

Verifique lo siguiente después de recibir los productos:

1. Revise que el embalaje no tenga daños ni humedad. Si los tiene, póngase en contacto con su distribuidor o directamente con SALICRU.
2. Revise la información que aparece en la etiqueta del embalaje para comprobar que el variador entregado es correcto. Si no fuera así, póngase en contacto con su distribuidor o directamente con SALICRU.
3. Revise que no hayan rastros de agua en el embalaje, y que el variador no esté dañado. Si existen daños, póngase en contacto con su distribuidor o directamente con SALICRU.
4. Revise la información de la etiqueta situada en el lateral del variador para verificar que el equipo es correcto. Si no fuera así, por favor contacte con su distribuidor o directamente con SALICRU.
5. Revise y asegúrese que los accesorios (incluyendo el manual de usuario y consola) estén incluidos. Si no lo estuvieran, póngase en contacto con su distribuidor o directamente con SALICRU.

2.3 Revisión de la aplicación

Revise la máquina antes de empezar a utilizar el variador:

1. Verifique el tipo de carga para comprobar que no haya sobrecarga del variador mientras trabaje y revise si se necesita cambiar la potencia del variador por una superior.
2. Verifique que la corriente real del motor es menor que la corriente nominal de salida del variador.
3. Verifique que la precisión de control de la carga es adecuada a la que puede proporcionar el variador.
4. Verifique que la tensión de entrada se corresponde con la tensión nominal del variador.

2.4 Ambiente

Verifique lo siguiente antes de la instalación y utilización:

1. Verifique que la temperatura ambiente del variador sea inferior a 40 °C. Si se sobrepasa esta temperatura, el equipo debe desclasificarse un 1% por cada grado adicional. El variador no se puede utilizar si la temperatura ambiente es superior a 50 °C. Nota: Para los variadores instalados en armarios eléctricos, la temperatura ambiente se refiere a la temperatura existente dentro del armario.
2. Verifique que la temperatura ambiente del variador en operación real sea mayor que -10 °C. Si no fuera así, añada resistencias calefactoras. Nota: Para los variadores instalados en armarios eléctricos, la temperatura ambiente se refiere a la temperatura existente dentro del armario.
3. Verifique que la altura del sitio de operación esté por debajo de 1000m. Si se sobrepasa esta altura, el equipo debe desclasificarse un 1% por cada 100 metros adicionales.
4. Verifique que la humedad del sitio de operación sea inferior al 90% (y sin condensación). Si no fuera así, añada protección adicional al equipo (tropicalización de placas electrónicas, por ejemplo).
5. Verifique que el sitio de operación no esté expuesto a luz directa del sol y que no puedan entrar objetos externos dentro del variador. Si no fuera así, añada la protección adicional necesaria al variador.
6. Verifique que no haya polvo conductor o gas inflamable en el sitio de operación. Si lo hubiera, añada la protección adicional necesaria al variador.

2.5 Verificación de la instalación

Verifique lo siguiente después de la instalación:

1. Verifique que la sección de los cables de entrada y salida cumpla con las necesidades de la carga.
2. Verifique que los accesorios del variador estén correctamente instalados. Los cables de instalación deben cumplir con las necesidades de cada componente (incluyendo inductancias, filtros de entrada, filtros de salida, resistencias de frenado y unidades de frenado externas)
3. Verifique que el variador esté instalado sobre material ignífugo y que los accesorios que disipan una calor importante (inductancias y resistencias de frenado) estén lejos de materiales inflamables.
4. Verifique que los cables de control y potencia estén separados (no se conecten entre sí), y que estén conducidos por los canales o bandejas cumpliendo con los requerimientos EMC.
5. Verifique que todos los equipos estén debidamente conectados a tierra de acuerdo con los requerimientos del variador.
6. Verifique durante la instalación que el espacio libre que queda alrededor del variador es suficiente de acuerdo a las instrucciones de este manual
7. Verifique que la instalación cumpla con las instrucciones de este manual de usuario. El variador debe estar instalado en posición vertical.
8. Verifique que los terminales de conexión estén fuertemente apretados y que el par de apriete sea el adecuado.
9. Verifique que no haya tornillos, cables u otros objetos conductores que hayan podido caer u olvidarse dentro del variador. Si los hubiera, quítelos.

2.6 Puesta en marcha básica

Realice la siguiente puesta en marcha básica antes de comenzar a operar:

1. Seleccione el tipo de motor, ajuste los parámetros correctos de éste y seleccione el modo de control del variador de acuerdo a los parámetros de motor reales.
2. Active el autotuning. Preferiblemente, haga un autotuning de tipo dinámico, desacoplando la carga del motor. Si lo anterior no fuera posible, el variador dispone de autotuning estático.
3. Ajuste el tiempo de aceleración/desaceleración según el funcionamiento real de la carga.
4. Ponga en marcha el equipo mediante velocidad JOG (pulsando el botón JOG de la consola) y verifique que el sentido de rotación es el requerido. Si no fuera así, cambie el sentido de rotación cambiando el cableado del motor (intercambiando dos de las fases).
5. Ajuste todos los parámetros y opere.

3 Visión de conjunto del producto

3.1 Contenido de este capítulo

El capítulo describe brevemente el principio de funcionamiento, las características del producto, el diseño, la placa de identificación y la información de designación de tipo.

3.2 Principios básicos

Los variadores de frecuencia CV50 son de montaje en fondo de armario o pared y montaje en brida (tipo flange), y permiten controlar motores asíncronos o de inducción de corriente alterna.

El siguiente esquema muestra el circuito principal del variador. El rectificador convierte la tensión trifásica alterna a tensión continua. El banco de condensadores del circuito intermedio (bus de continua) estabiliza la tensión continua. El inversor transforma la tensión continua de nuevo a tensión alterna para alimentar el motor.

El módulo de frenado dinámico conecta la resistencia de frenado externa con el bus de continua con tal de consumir la energía regenerada cuando la tensión de éste excede su límite máximo.

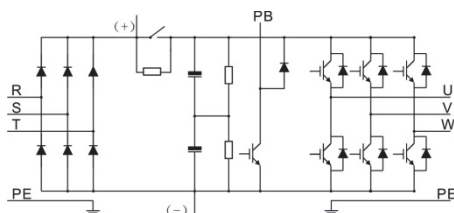


Figura 3-1 Circuito principal ($\leq 30\text{kW}$)

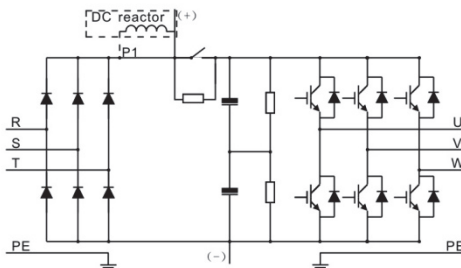


Figura 3-2 Circuito principal ($\geq 37\text{kW}$)

Nota:

1. Los variadores $\geq 37\text{kW}$ permiten la conexión de una inductancia DC externa. En caso de conectarla, tenga en cuenta que es necesario retirar el puente existente entre P1 y (+).
2. Los variadores $\leq 30\text{kW}$ disponen de unidad de frenado dinámico integrada y la resistencia de frenado es opcional y externa.
3. Los variadores $\geq 37\text{kW}$ pueden ser instalados con una unidad de frenado externa opcional y la resistencia de frenado también es opcional y externa.

3.3 Especificaciones del producto

Función		Especificación
Entrada de potencia	Tensión de entrada (V)	Trifásica AC 380V (-15%)~440V(+10%)
	Intensidad de entrada (A)	Refiérase a 3.6
	Frecuencia de entrada (Hz)	50Hz o 60Hz Rango permitido: 47~63Hz
Salida de potencia	Tensión de salida (V)	De 0V a la tensión de entrada
	Intensidad de salida (A)	Refiérase a 3.6
	Potencia de salida (kW)	Refiérase a 3.6
	Frecuencia de salida (Hz)	0~400Hz
Técnica de control	Modo de control	SVPWM (Control V/f), SVC (Control Vectorial Sensorless)
	Motor	Motor asíncrono
	Ratio de velocidad ajustable	1:100 (SVC)
	Precisión del control de velocidad	±0.2% (SVC)
	Fluctuación de la velocidad	± 0.3% (SVC)
	Respuesta de par	<20ms (SVC)
	Precisión del control de par	10% (SVC)
	Par de arranque	0.5Hz/150% (SVC)
Control del funcionamiento	Capacidad de sobrecarga	<u>Par constante:</u> 150% de la intensidad nominal: 1 minuto 180% de la intensidad nominal: 10 segundos 200% de la intensidad nominal: 1 segundo <u>Par variable:</u> 120% de la intensidad nominal: 1 minuto
	Ajuste de frecuencia	Ajuste digital, ajuste analógico, ajuste mediante tren de pulsos, ajuste multipaso de velocidad, ajuste mediante PLC simple, ajuste PID y ajuste mediante comunicación MODBUS. Se permite la conmutación entre diferentes formas de ajuste
	Ajuste automático de tensión	Mantiene una tensión estable cuando la tensión de la red cambia de forma transitoria
	Protección de fallo	Proporciona más de 30 funciones de protección de fallo: sobrecorriente, sobretensión, subtensión, sobrettemperatura, pérdida de fase y sobrecarga, etc.
Interfaz periférica	Caza al vuelo	Arranque suave cuando el motor está girando Nota: Esta función está disponible para los variadores ≥ 4kW.
	Resolución entradas analógicas	≤ 20mV
	Resolución entradas multifunción	≤ 2ms

Función		Especificación
	Entrada analógica	1 canal (AI2) 0~10V/0~20mA y 1 canal (AI3) -10~10V
	Salida analógica	2 canales (AO1, AO2) 0~10V /0~20mA
	Entrada digital	8 entradas comunes, de frecuencia máxima 1kHz e impedancia interna de 3.3kΩ; 1 entrada de pulsos, de frecuencia máxima 50kHz
	Salida Digital	1 salida de pulsos, de frecuencia máxima 50kHz 1 salida digital programable (Y1)
	Salida de relé	2 relés de salida programables RO1A NO, RO1B NC, RO1C terminal común RO2A NO, RO2B NC, RO2C terminal común Capacidad del contacto: 3A/AC250V, 1A/DC30V
Otros	Método de montaje	Fondo de armario o pared, montaje en brida (flange) y suelo
	Temperatura del ambiente de operación	-10~50°C Si la temperatura está por encima de 40°C, desclasificar un 3% por cada grado adicional
	Grado de protección	IP20
	Refrigeración	Mediante ventilador
	Unidad de frenado	Incorporada para variadores ≤30kW Unidad de frenado dinámico externa para el resto
	Filtro EMC	Filtro EMC categoría C3 incorporado: cumple los requerimientos de la normativa IEC61800-3 C3

3.4 Placa de características



Figura 3-3 Placa de características

3.5 Designación de la referencia

La referencia del variador contiene información sobre éste. El usuario puede encontrar la referencia en la placa de características del variador (en el lateral de éste).

CV50 – 150 – 4F
① ② ③④

Figura 3-4 Modelo

Identificación	Nº	Descripción detallada	Contenido detallado
Producto	☐	Modelo de variador	Variador CV50
Potencia nominal	☐	Potencia del variador	150: 15kW par constante/18.5kW par variable 550: 55kW par constante/75kW par variable 3500: 350kW par constante/400kW par variable
Rango de tensión	☐	Rango de tensión del variador	4: Trifásico AC 380V(-15%)~440V(+10%)
Filtro EMC	☐	Filtro EMC integrado	"F" indica que el variador tiene integrado un filtro EMC de categoría C3

3.6 Especificaciones nominales

Modelo	Par constante			Par Variable		
	Potencia de salida (kW)	Intensidad de entrada (A)	Intensidad de salida (A)	Potencia de salida (kW)	Intensidad de entrada (A)	Intensidad de salida (A)
CV50-008-4F	0.75	3.4	2.5			
CV50-015-4F	1.5	5.0	3.7			
CV50-022-4F	2.2	5.8	5			
CV50-040-4F	4	13.5	9.5	5.5	19.5	14
CV50-055-4F	5.5	19.5	14	7.5	25	18.5
CV50-075-4F	7.5	25	18.5	11	32	25
CV50-110-4F	11	32	25	15	40	32
CV50-150-4F	15	40	32	18.5	47	38
CV50-185-4F	18.5	47	38	22	56	45
CV50-220-4F	22	56	45	30	70	60
CV50-300-4F	30	70	60	37	80	75
CV50-370-4F	37	80	75	45	94	92
CV50-450-4F	45	94	92	55	128	115
CV50-550-4F	55	128	115	75	160	150
CV50-750-4F	75	160	150	90	190	180
CV50-900-4F	90	190	180	110	225	215
CV50-1100-4F	110	225	215	132	265	260
CV50-1320-4F	132	265	260	160	310	305
CV50-1600-4F	160	310	305	185	345	340
CV50-1850-4F	185	345	340	200	385	380
CV50-2000-4F	200	385	380	220	430	425
CV50-2200-4F	220	430	425	250	485	480
CV50-2500-4F	250	485	480	280	545	530
CV50-2800-4F	280	545	530	315	610	600
CV50-3150-4F	315	610	600	350	625	650
CV50-3500-4F	350	625	650	400	715	720
CV50-4000-4F	400	715	720			
CV50-5000-4F	500	890	860			

Nota:

1. La intensidad de entrada de los variadores 1.5~315kW se ha medido con una entrada de tensión de 380V y sin inductancia DC, inductancia de entrada o filtro de salida.

2. La intensidad de entrada de los variadores 350~500kW se ha medido con una entrada de tensión de 380V y una inductancia de entrada.
3. La intensidad de salida nominal se define como la intensidad de salida que se obtiene cuando la tensión de salida es 380V.
4. En el rango de tensión permitido, la potencia y la intensidad de salida no pueden exceder la potencia y la intensidad nominal en ningún caso.

3.7 Diagrama de estructura

A continuación se muestra la estructura física de los variadores CV50 (se toma el variador de 30kW como ejemplo).

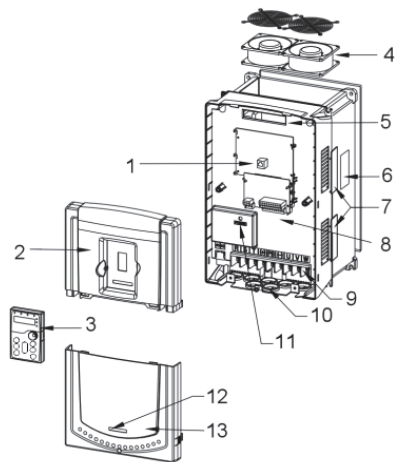


Figura 3-5 Estructura del producto

Nº	Nombre	Explicación
1	Puerto para consola	Permite conectar la consola
2	Tapa superior	Protege las partes y componentes internos
3	Consola	Refiérase a Procedimiento de operación de la consola
4	Ventilador de refrigeración	Vea 8.8.2.1 Ventilador de refrigeración para más información
5	Conector	Conecta la placa de control con la placa de potencia
6	Placa de características	Vea Visión de conjunto del producto para obtener información detallada
7	Tapa lateral	Componente opcional. Mejora el grado de protección del variador. En caso de instalar las tapas laterales, el variador se debe desclasificar un 10% debido a que la temperatura interna del variador se incrementa
8	Terminales de control	Vea 4.3.5 Terminales del circuito de control para más información
9	Terminales de potencia	Vea 4.3.2 Terminales del circuito principal para más información
10	Entrada de cables del circuito principal	Fija los cables
11	LED POWER	Indicador de potencia
12	Placa con el nombre de la serie	Indica que el variador es de la serie ControlVIT
13	Tapa inferior	Protege las partes y componentes internos

4 Pautas de instalación

4.1 Contenido de este capítulo

Este capítulo describe la instalación mecánica y eléctrica.

	✧ Sólo electricistas cualificados están autorizados a llevar a cabo lo descrito en este capítulo. Por favor opere según las instrucciones descritas en Precauciones de Seguridad. Ignorarlas puede causar lesiones físicas o muerte, o daños en los dispositivos. ✧ Asegúrese de que la fuente de alimentación de potencia del variador esté desconectada durante la operación. Espere como mínimo el tiempo indicado en el variador después de que el indicador POWER se apague debido a la desconexión de la alimentación. Se recomienda utilizar un multímetro para asegurarse de que la tensión del bus de continua esté por debajo de los 36V. ✧ La instalación del variador y el diseño del sistema que lo incluye deben cumplir con los requisitos especificados en las normas y regulaciones locales existentes en el lugar de la instalación. Si la instalación infringe el requerimiento, SALICRU está exenta de cualquier responsabilidad. Adicionalmente, si los usuarios no cumplen con las sugerencias, se pueden producir daños más allá de lo descrito.
---	--

4.2 Instalación mecánica

4.2.1 Ambiente de instalación

El ambiente de instalación es importante para un rendimiento completo y un funcionamiento estable a largo plazo del variador. Revise el ambiente de instalación comprobando lo siguiente:

Ambiente	Condiciones
Tipo de instalación	Interior
Temperatura ambiente	-10°C ~+40°C, y la velocidad de cambio de temperatura debe ser menor que 0.5°C /minuto. Si la temperatura ambiente del variador está por encima de 40°C, desclasificar un 3% por cada grado adicional. No se recomienda utilizar el variador si la temperatura ambiente está por encima de 50°C. Con tal de mejorar la fiabilidad del equipo, no utilice el variador si la temperatura ambiente cambia frecuentemente. Por favor instale un ventilador de refrigeración o aire acondicionado para controlar que la temperatura ambiente interna esté por debajo de lo requerido si el variador se monta en un espacio cerrado, como por ejemplo un armario eléctrico. Cuando la temperatura es demasiado baja, si el variador necesita ser reiniciado después de estar apagado durante un largo periodo de tiempo, es necesario añadir un dispositivo calefactor externo con tal de incrementar la temperatura interna del armario eléctrico (por ejemplo resistencias calefactoras). Si lo anterior no se tiene en cuenta, se pueden producir daños en el equipo.
Humedad	Humedad relativa ≤90% La condensación no está permitida La humedad relativa máxima debe ser igual o inferior al 60% cuando el variador se encuentra en un ambiente corrosivo.
Temperatura de	-30°C~+60°C

Ambiente	Condiciones
almacenaje	
Condiciones del ambiente de operación	El sitio donde el variador está instalado debería: - Estar alejado de fuentes de radiación electromagnéticas - Estar alejado de aire contaminante, como gas corrosivo, niebla de aceite y gases inflamables - Asegurar que objetos extraños, como polvo metálico, polvo, aceite y agua, no puedan entrar en el variador (no instale el variador sobre materiales inflamables como madera) - Estar alejado de la luz solar directa, niebla de aceite, vapor y evitar vibraciones
Altitud	Menos de 1000m Si el variador debe estar por encima de los 1000m sobre el nivel del mar, éste debe desclasificarse un 1% por cada 100 metros adicionales.
Vibración	$\leq 5.8\text{m/s}^2(0.6\text{g})$
Dirección de instalación	El variador debe ser instalado en una posición vertical para asegurar una refrigeración adecuada.

Nota:

- ◆ Los variadores CV50 deben ser instalados en un ambiente limpio y ventilado, y según su índice de protección.
- ◆ El aire de refrigeración debe ser limpio, libre de materiales corrosivos y de polvo eléctricamente conductor.

4.2.2 Dirección de instalación

El variador puede ser instalado en la pared o en un armario eléctrico.

El variador debe ser instalado en una posición vertical. Revise el sitio de instalación según los siguientes requerimientos. Refiérase al apartado **Dimensiones** en el apéndice para más detalle.

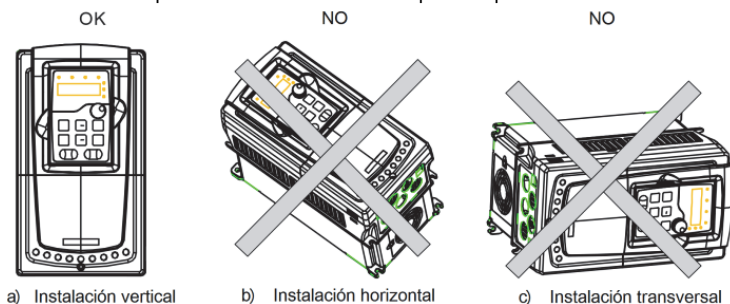


Figura 4-1 Dirección de instalación del variador

4.2.3 Modo de instalación

El variador puede ser instalado de tres maneras diferentes, dependiendo de su potencia:

- Montaje en fondo de armario o pared para variadores $\leq 315\text{kW}$
- Montaje en brida (flange) para variadores $\leq 200\text{kW}$. Dependiendo de la potencia, pueden ser necesarias las piezas de adaptación opcionales para realizar este montaje.
- Montaje en suelo ($220\text{kW} \leq \text{el variador} \leq 500\text{kW}$). En algunos casos se hace necesario disponer de una base de instalación opcional.

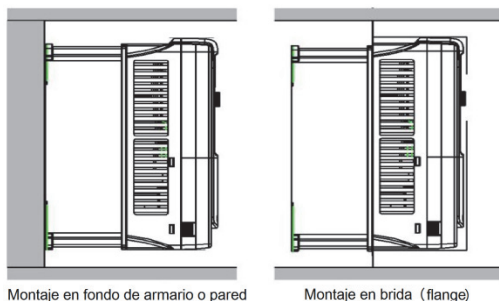


Figura 4-2 Instalación

Montaje en pared:

- (1) Marque la ubicación de los agujeros. La ubicación de los agujeros se muestra en los dibujos de dimensiones del apéndice.
- (2) Fije los tornillos o pernos en las ubicaciones marcadas.
- (3) Posicione el equipo en la pared.
- (4) Apriete los tornillos en la pared y asegúrese de que el variador quede bien fijado.

Montaje en brida (flange):

1. Las piezas de adaptación para montaje en brida son necesarias cuando se quiere realizar este tipo de montaje en variadores de 1.5~30kW. En cambio, para los variadores de 37~200kW no se necesita ninguna pieza adicional.
2. Los variadores 220~315kW necesitan una base de instalación opcional para realizar el montaje en suelo.

4.2.4 Instalación múltiple

Instalación en paralelo

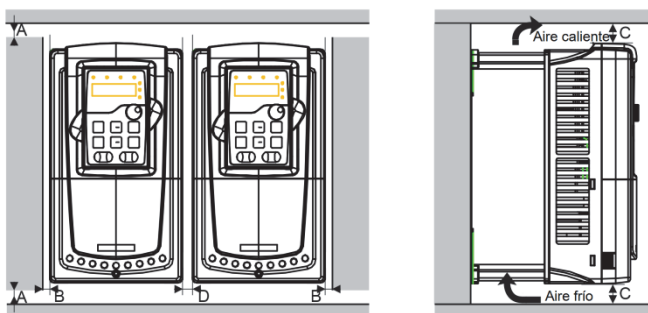


Figura 4-3 Instalación en paralelo

Nota:

- ◆ Cuando tenga que instalar variadores de diferentes tamaños, por favor, alinéelos por su parte superior con tal de facilitar el posterior mantenimiento.
- ◆ El espacio mínimo de B, D y C es 100mm.

4.2.5 Instalación vertical

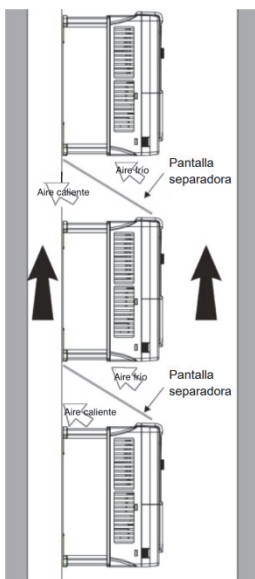


Figura 4-4 Instalación vertical

Nota: En la instalación vertical, se deben añadir pantallas de viento para evitar el impacto mutuo y una refrigeración insuficiente.

4.2.6 Instalación inclinada

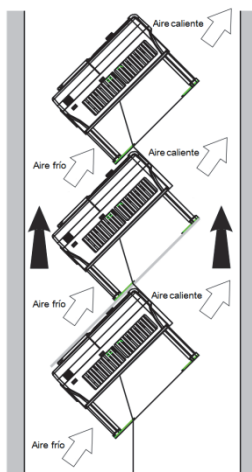


Figura 4-5 Instalación inclinada

Nota: Asegure la separación de los canales de entrada y salida de aire en la instalación inclinada con tal de evitar el impacto mutuo.

4.3 Cableado Estándar

4.3.1 Diagrama de conexión del circuito principal

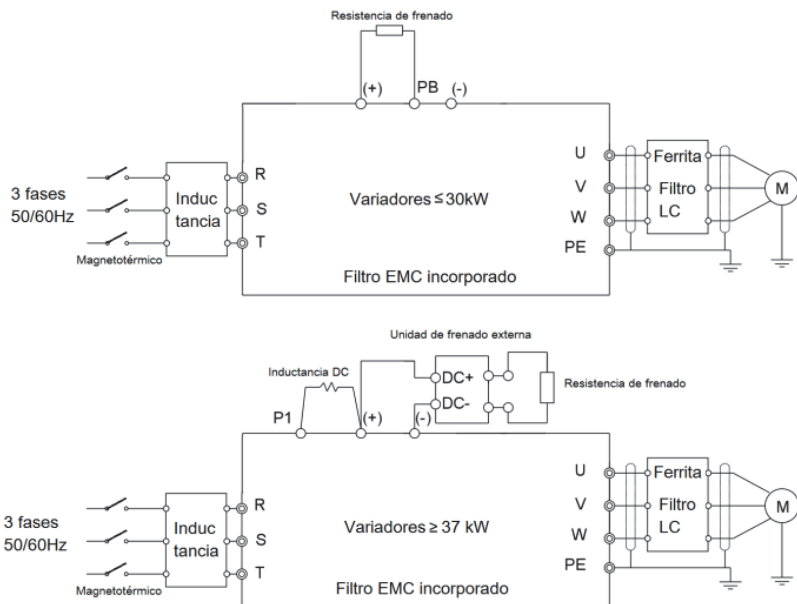


Figura 4-6 Diagrama de conexión del circuito principal

Nota:

- ◆ El magnetotérmico, la resistencia de frenado, la inductancia de entrada, el filtro de entrada, los filtros de salida, y en algunos casos, el módulo de frenado dinámico, son equipos opcionales. Por favor, refiérase a **Periféricos opcionales** para más información.
- ◆ **P1** y **(+)** se encuentran cortocircuitados de fábrica. Si necesita conectar una inductancia DC, por favor, retire el puente existente entre **P1** y **(+)**.
- ◆ **Antes de conectar los cables de la resistencia de frenado, retire las etiquetas amarillas de los terminales PB, (+), y (-). Si no se hiciera, se podría tener una mala conexión.**

4.3.2 Terminales del circuito principal

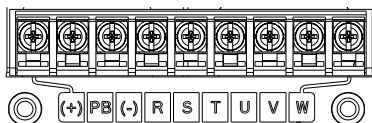


Figura 4-7 Terminales del circuito principal en variadores 0.75~5.5 kW

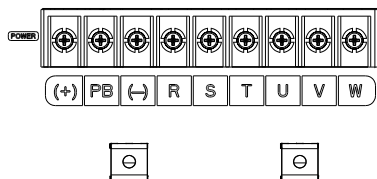


Figura 4-8 Terminales del circuito principal en variadores 7.5~15kW



Figura 4-9 Terminales del circuito principal en variadores 18.5kW

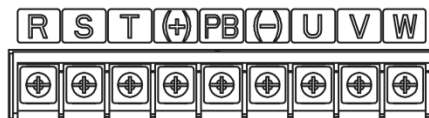


Figura 4-10 Terminales del circuito principal en variadores 22~30kW

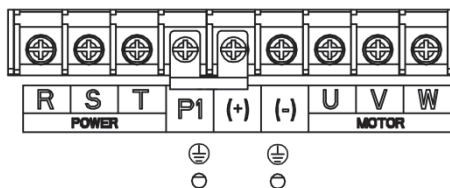


Figura 4-11 Terminales del circuito principal en variadores 37~55 kW

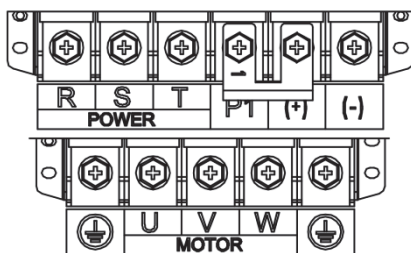


Figura 4-12 Terminales del circuito principal en variadores 75~110kW

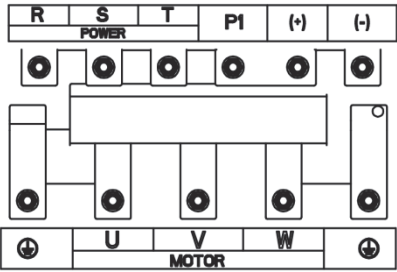


Figura 4-13 Terminales del circuito principal en variadores 132~200kW

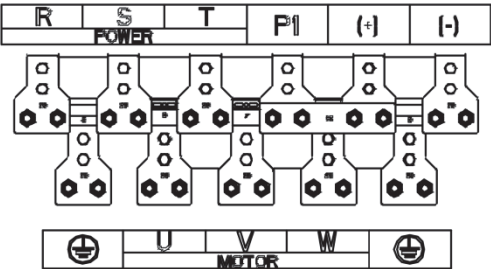


Figura 4-14 Terminales del circuito principal en variadores 220~315kW

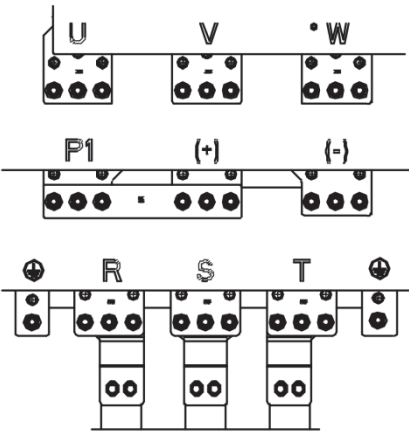


Figura 4-15 Terminales del circuito principal en variadores 350~500kW

Terminal	Nombre del terminal		Función
	≤30kW	≥37kW	
R, S, T	Entrada de potencia del circuito principal		Terminales de la entrada trifásica AC, que generalmente son conectados a la red.

Terminal	Nombre del terminal		Función
	≤30kW	≥37kW	
U, V, W	Salida del variador		Terminales de salida AC trifásica, que generalmente son conectados al motor
P1	Este terminal es inexistente	Terminal 1 de inductancia DC	P1 y (+) se conectan a los terminales de la inductancia DC. (+) y (-) se conectan a los terminales de la unidad de frenado dinámico opcional externa. PB y (+) se conectan a los terminales de la resistencia de frenado.
(+)	Terminal 1 de resistencia de frenado	Terminal 2 de inductancia DC, Terminal 1 de resistencia de frenado	
(-)	/	Terminal 2 de resistencia de frenado	
PB	Terminal 2 de resistencia de frenado	Este terminal es inexistente	
PE	400V: la resistencia de puesta a tierra debe ser inferior a 10Ω		Terminales de puesta a tierra: cada variador está provisto de dos terminales de puesta a tierra como configuración estándar. Estos terminales deberán conectarse a tierra con las técnicas adecuadas.

Nota:

- ◆ No utilice cables de motor contruidos asimétricamente. Si se utiliza un conductor de tierra construido simétricamente entre el variador y el motor, además de la pantalla conductora del cable apantallado, conecte este conductor por sus extremos al terminal de tierra del variador y al del motor
- ◆ Las resistencias de frenado y las unidades de frenado dinámico externas son elementos opcionales.
- ◆ Enrute los cables de motor, los de entrada de potencia y los de control por separado

4.3.3 Cableado de los terminales del circuito principal

1. Conecte el cable de tierra de la entrada de potencia al terminal de tierra del variador (**PE**). Conecte los conductores de fase a los terminales **R**, **S** y **T**, y apriete.
2. Pele el cable del motor y conecte la malla al terminal de tierra del variador mediante un borne especial para la conexión de pantalla. Conecte los conductores de fase a los terminales **U**, **V** y **W** y apriete.
3. Conecte la resistencia de frenado opcional en los terminales correspondientes, mediante el mismo procedimiento que en el paso anterior.
4. Asegure mecánicamente los cables fuera del variador.

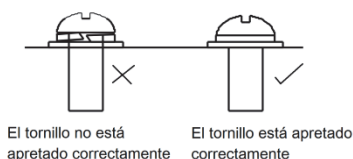


Figura 4-16 Instalación correcta del tornillo

4.3.4 Diagrama de conexión del circuito de control

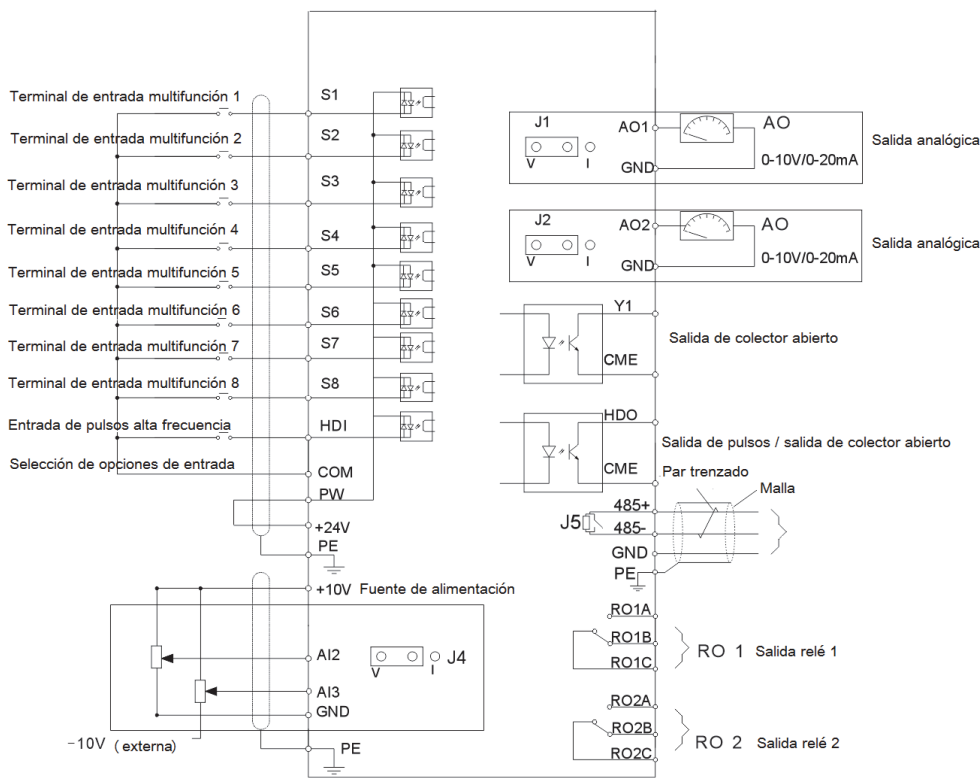


Figura 4-17 Diagrama de conexión del circuito de control

4.3.5 Terminales del circuito de control

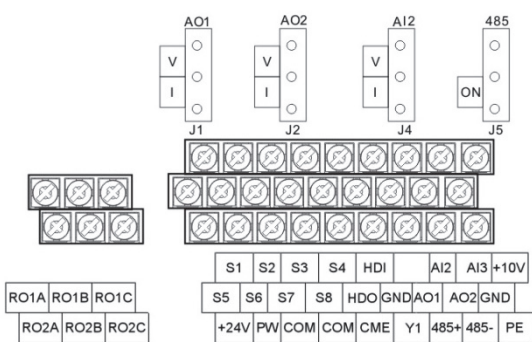


Figura 4-18 Terminales del circuito de control en variadores 0.75~15kW

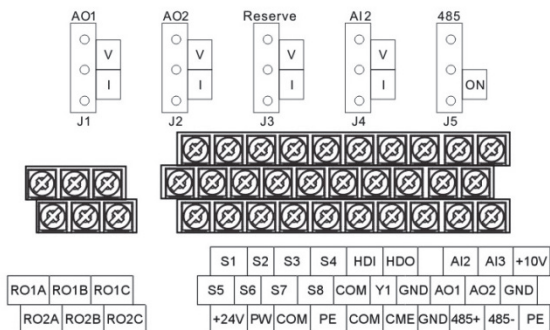


Figura 4-19 Terminales del circuito de control en variadores 18.5~500kW

Nombre del terminal	Descripción
+10V	Fuente de alimentación local +10V
AI2	1. Rango de entrada. AI2 se puede seleccionar entre entrada de tensión o intensidad: 0~10V/0~20mA. AI2 se puede seleccionar mediante el jumper J4. AI3: -10V~+10V
AI3	2. Impedancia de entrada. Entrada de tensión: 20kΩ. Entrada de intensidad: 500Ω 3. Resolución: la mínima es 5mV cuando 10V corresponde a 50Hz 4. Desviación: ±1%, 25 °C
GND	Referencia de potencial nulo del +10V
AO1	1. Rango de salida: 0~10V o 0~20mA. AO1 puede ser seleccionado mediante el jumper J1;
AO2	AO2 puede seleccionarse mediante el jumper J2 2. Desviación: ±1%, 25°C
RO1A	Relé de salida RO1: RO1A NO, RO1B NC, RO1C terminal común Capacidad del contacto: 3A/AC250V, 1A/DC30V
RO1B	
RO1C	
RO2A	Relé de salida RO2: RO2A NO, RO2B NC, RO2C terminal común Capacidad del contacto: 3A/AC250V, 1A/DC30V
RO2B	
RO2C	
PE	Terminal de tierra
PW	Hace las funciones de interruptor de entrada para conmutar de modo fuente de alimentación interna a externa y viceversa. Rango de tensión: 12~24V
24V	Fuente de alimentación externa 24V, con una intensidad máxima de salida de 200mA. Generalmente se utiliza como fuente de alimentación de operación para las entradas y salidas digitales o para alimentar un sensor externo
COM	Terminal común de la Fuente +24V
S1	Entrada multifunción 1
S2	Entrada multifunción 2
S3	Entrada multifunción 3
S4	Entrada multifunción 4
S5	Entrada multifunción 5
S6	Entrada multifunción 6
S7	Entrada multifunción 7
S8	Entrada multifunción 8
	1. Impedancia interna: 3.3kΩ 2. Permite entrada de tensión de 12~30V 3. El terminal es de dirección dual, soportando tanto entradas NPN como PNP 4. Máxima frecuencia de entrada: 1kHz 5. Todos son terminales de entrada digitales programables. El usuario puede ajustar la función del terminal a través de códigos de función.

HDI	Este terminal se utiliza como canal de entrada de pulsos de alta frecuencia. Máxima frecuencia de entrada: 50kHz
HDO	Opción 1: Salida digital (de colector abierto): 200mA/30V Opción 2: Salida de pulsos. Rango de la frecuencia de salida: 0~50kHz
CME	Terminal común de la salida HDO y Y1, cortocircuitada de fábrica con COM
Y1	Salida de transistor (colector abierto) 1.Capacidad: 200mA/30V 2.Rango de frecuencia de salida: 0~1kHz
485+	Interface de comunicación RS485
485-	Si se realiza la conexión estándar RS485, utilice pares trenzados o cable apantallado.

4.3.6 Modos de conexión de las señales de entrada/salida

Por favor, utilice el puente existente entre los terminales +24V y PW con tal de seleccionar entre entradas referidas al negativo (modo NPN) o entradas referidas al positivo (modo PNP) y seleccionar si se trabajará con una fuente de alimentación interna (utilizar el puente) o externa (no utilizar el puente). El ajuste por defecto de los variadores CV50 es NPN y con fuente de alimentación interna.

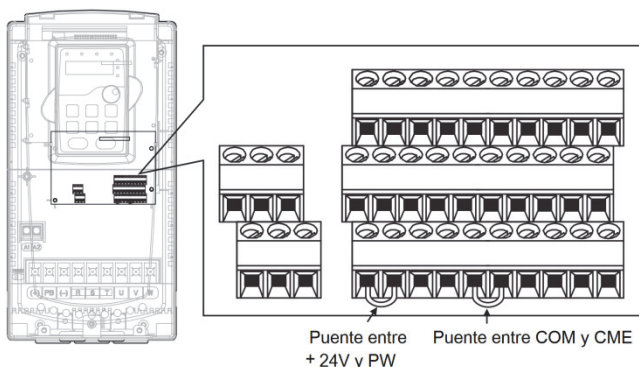


Figura 4-20 Puentes entre +24V y PW; y entre COM y CME

Si la señal proviene de un transistor NPN, por favor, conecte el puente entre +24V y PW tal y como se indica a continuación, de acuerdo a la fuente de alimentación utilizada.

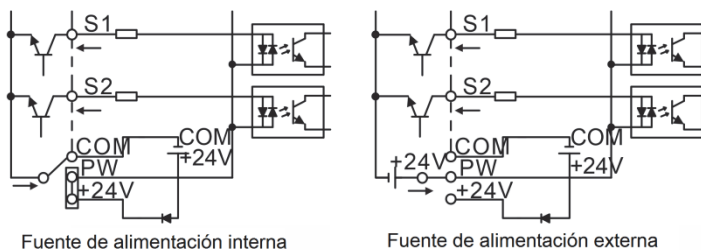


Figura 4-21 Modos de conexión NPN

Si la señal proviene de un transistor PNP, por favor, conecte el puente entre COM y PW tal y como se indica a continuación, de acuerdo a la fuente de alimentación utilizada.

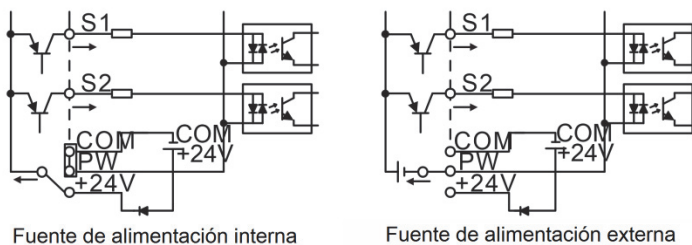


Figura 4-22 Modos de conexión PNP

4.4 Diseño de la protección

4.4.1 Protegiendo el variador y el cableado de entrada de potencia contra cortocircuitos

Proteja el variador y el cableado de entrada de potencia contra cortocircuitos y sobrecarga térmica. Realice la protección de acuerdo a las directrices siguientes.

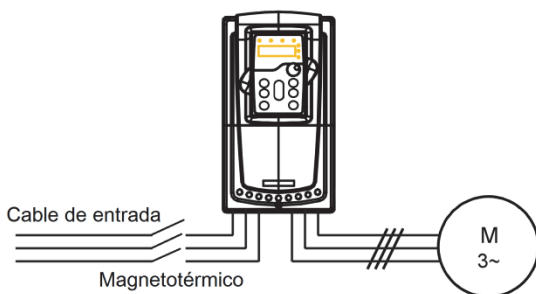


Figura 4-23 Configuración de la protección eléctrica

Nota: Seleccione el magnetotérmico de acuerdo a este manual. El magnetotérmico protegerá el cableado de entrada de potencia contra daños en caso de cortocircuito. Protegerá también los equipos adyacentes en caso de que el variador se cortocircuite internamente.

4.4.2 Protegiendo el motor y el cableado de motor

El variador protege al motor y al cableado de motor en caso de cortocircuito cuando el cableado de motor se ha dimensionado de acuerdo a la intensidad nominal del variador. No se necesitan protecciones externas adicionales.

	✧ Si el variador se conecta a múltiples motores, se deberá utilizar un relé térmico o disyuntor individual para proteger cada motor y cableado de motor. En caso de utilizar relés térmicos, se deberá añadir un magnetotérmico para cortar la corriente de cortocircuito.
--	---

4.4.3 Protegiendo el motor frente a una sobrecarga térmica

De acuerdo a la normativa, el motor debe protegerse frente a una sobrecarga térmica y la intensidad debe ser cortada cuando ésta se detecta. El variador incluye una función de protección térmica de motor, que protege a éste y cierra la salida para cortar la intensidad cuando es necesario.

4.4.4 Implementando una conexión de bypass

En algunos casos especiales, se hace necesario establecer circuitos de bypass con tal de asegurar el normal funcionamiento del sistema si se produce algún fallo.

Por ejemplo, si el variador sólo trabaja como arrancador suave, se puede realizar un bypass una vez el arranque del motor termine, debiéndose implementar las conexiones eléctricas pertinentes.



❖ **Nunca conecte la alimentación de potencia a los terminales de salida del variador U, V y W. Aplicar la tensión de línea a la salida del variador puede derivar en una avería permanente del variador.**

Si se necesita conmutar el sistema de forma frecuente, utilice interruptores o contactores mecánicamente enclavados para asegurar que los terminales de éstos no se conectan a la línea de potencia AC y a los terminales de salida del variador simultáneamente.

5 Procedimiento de operación de la consola

5.1 Contenido de este capítulo

Este capítulo incluye las siguientes operaciones:

- Teclas, leds indicadores e información del display, así como los métodos para inspeccionar, modificar y ajustar los códigos de función mediante la consola.
- Puesta en marcha

5.2 Consola

La consola se utiliza para controlar los variadores CV50, leer los datos de estado y ajustar parámetros.

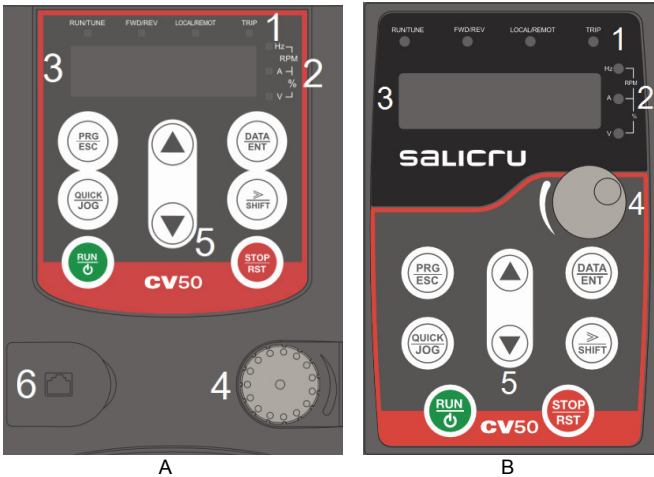
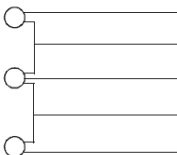


Figura 5-1 Consola

Nota: La consola de los variadores 0.75~15kW se muestra en la Figura 5-1 A, y la de los variadores 18.5~500kW se muestra en la Figura 5-1 B. Los variadores 0.75~15kW tienen una consola tipo film (membrana) no extraíble, y se les puede conectar una consola opcional (de tipo LED o LCD) por el puerto frontal habilitado para ello. Los variadores 18.5~500kW incluyen una consola tipo LED con un display de 5 dígitos, que puede ser sustituida por una consola avanzada LCD opcional. La consola LCD soporta varios idiomas, dispone de un display de alta definición y su dimensión es compatible con la consola LED. Atornille la consola directamente, o bien utilice un marco de instalación opcional, para fijar la consola externa a la puerta del armario eléctrico, panel, etc.

Nº	Nombre	Descripción	
1	LED de estado	RUN/TUNE	LED apagado significa que el variador está en estado de “detención”; LED encendido significa que el variador está en estado de “operación”.
		FWD/REV	LED FWD/REV. LED apagado significa que el variador está en estado de rotación hacia adelante; LED encendido significa que el variador está en estado de rotación inversa

Nº	Nombre	Descripción		
		LOCAL/REMOT	LED para la operación mediante consola, terminales de control y control remoto por comunicación. LED apagado significa que el variador se encuentra en estado de operación mediante consola; LED parpadeando significa que el variador está en estado de operación mediante terminales de control; LED encendido significa que el variador está en estado de control remoto mediante comunicación.	
		TRIP	LED para fallos. LED encendido cuando el variador se encuentra en estado de fallo; LED apagado en estado normal; LED parpadeando significa que el variador está en estado de prealarma por sobrecarga.	
2	LED de unidad	Indica la unidad de la magnitud que aparece en el display en ese momento		
			Hz	Unidad de frecuencia
			RPM	Revoluciones por minuto
			A	Unidad de intensidad
			%	Porcentaje
			V	Unidad de tensión
3	Display	Display LED de 5 dígitos que indica varios datos de control y alarma, así como frecuencia ajustada y frecuencia de salida.		
4	Potenciómetro digital	Generalmente, permite ajustar la consigna. Refiérase al código de función P08.42.		
5	Botones		Tecla de programación	Entrar o escapar del primer nivel de menú y salir del parámetro rápidamente
			Tecla Intro	Entrar al menú paso a paso Confirmar parámetros
			Tecla Arriba (UP)	Incrementa datos o códigos de función progresivamente
			Tecla Abajo (DOWN)	Disminuye datos o códigos de función progresivamente
			Tecla Right-shift	Mover a la derecha, para seleccionar de forma circular el parámetro mostrado en pantalla en modo detención y operación. Seleccionar el dígito a modificar durante la modificación de parámetros.
			Tecla Run	Esta tecla se utiliza para operar el variador en modo de operación mediante consola

Nº	Nombre	Descripción		
			Tecla Stop/ Reset	Esta tecla se utiliza para detener la marcha y está limitada por el código de función P07.04. Esta tecla es utilizada para reinicializar todos los modos de control cuando el variador está en estado de alarma por fallo.
			Tecla Quick/JOG	La función de esta tecla viene definida por el código de función P07.02.
6	Puerto para consola externa	Puerto de conexión de la consola externa Presente en los variadores con consola tipo film		

5.3 Información visualizada en la consola

La información visualizada en el display de la consola de los variadores CV50 se divide en parámetros en estado de detención, parámetros en estado de operación, estado de edición de códigos de función y estado de alarma por fallo.

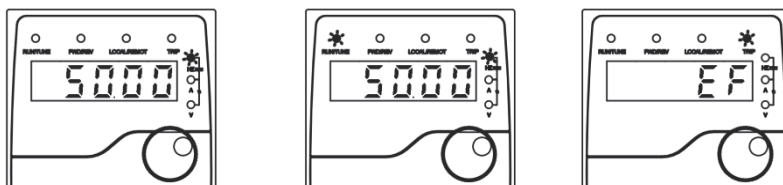


Figura 5-2 Visualización de estado

5.4 Operación de la consola

Opere el variador mediante la consola. Vea la descripción detallada de cada uno de los códigos de función en la tabla del punto **6.2 Descripción de los códigos de función**.

5.4.1 Cómo modificar los códigos de función del variador

El variador dispone de tres niveles de menú. Éstos son:

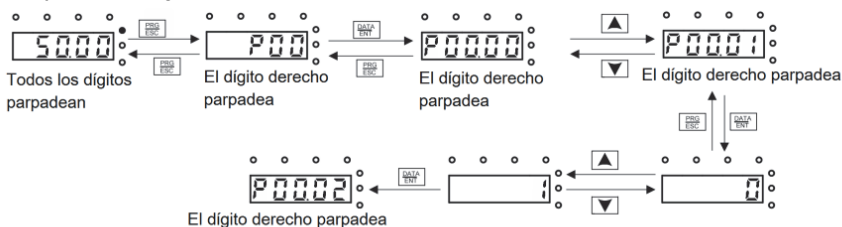
1. Número de grupo de código de función (menú de primer nivel)
2. Número de código de función (menú de segundo nivel)
3. Valor ajustado de código de función (menú de tercer nivel)

Observaciones: Presionando ambas teclas **PRG/ESC** y **DATA/ENT** puede volver al menú de segundo nivel desde el menú de tercer nivel. La diferencia es la siguiente: presionando **DATA/ENT** se guardarán los valores ajustados en la consola, y después volverá al menú de segundo nivel cambiando automáticamente al siguiente número de código de función; en cambio, presionando **PRG/ESC** volverá directamente al menú de segundo nivel sin guardar los valores ajustados, y manteniéndose en el código de función actual.

En el menú de tercer nivel, si el valor no tiene ningún bit que parpadee, esto significa que el código de función no puede ser modificado. Las posibles razones podrían ser:

- 1) Este código de función no es modificable, como un valor de lectura a tiempo real (por ejemplo, la intensidad de salida del variador), registros de operación, etc.
- 2) Este código de función no es modificable en estado de operación/marcha, pero sí que lo es en estado de detención.

Ejemplo: Ajuste del código de función P00.01 de 0 a 1.



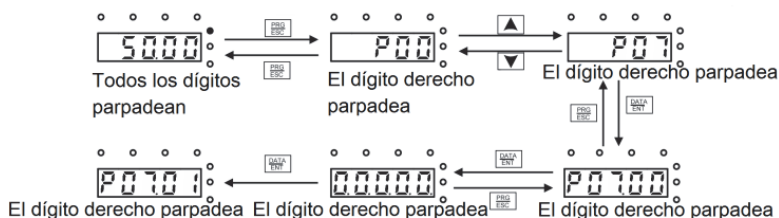
Nota: Durante el ajuste,  y  +  pueden ser utilizados para moverse lateralmente y ajustar

Figura 5-3 Gráfico esquemático de la modificación de parámetros

5.4.2 Cómo establecer la contraseña del variador

Los variadores CV50 disponen de una función de protección por contraseña. Ajuste P07.00 para establecer la contraseña y la protección se activará al cabo de un minuto después de salir del estado de edición de códigos de función. Presione PRG/ESC de nuevo para entrar en el estado de edición de códigos de función, entonces se mostrará "0.0.0.0.0". A menos que no se introduzca la contraseña correcta, el operador no podrá acceder al modo de edición de códigos de función.

Ajuste P07.00 a 0.0.0.0.0 para cancelar la protección por contraseña.



Nota: Durante el ajuste, y + pueden ser utilizados para moverse lateralmente y ajustar

Figura 5-4 Gráfico esquemático del ajuste de la contraseña

5.4.3 Cómo ver el estado del variador mediante códigos de función

Los variadores CV50 disponen del grupo de códigos de función P17, que permite inspeccionar el estado del variador.

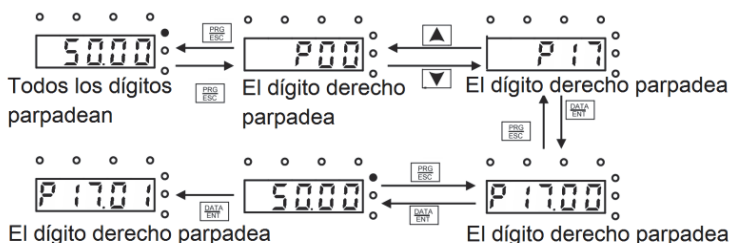


Figura 5-5 Gráfico esquemático de la inspección de estado del variador

6 Códigos de función

6.1 Contenido de este capítulo

Este capítulo lista y describe los códigos de función del variador CV50.

6.2 Descripción de los códigos de función

Los códigos de función de los variadores CV50 han sido divididos en 30 grupos (P00~P29) según los tipos de función, de los cuales algunos de estos son grupos reservados. Cada grupo de función contiene ciertos códigos de función, existiendo tres niveles de menú. Por ejemplo, "P08.05" indica el quinto código de función del grupo de funciones P08. El grupo de funciones P29 está reservado de fábrica, por ello el usuario no tiene acceso a éste.

Para facilitar el ajuste de los códigos de función, el número del grupo de función corresponde al menú de primer nivel, el código de función corresponde al menú de segundo nivel y el valor del código de función corresponde al menú de tercer nivel. El variador C50 incluye los siguientes grupos de función:

- P00: Funciones básicas
- P01: Control del arranque y del paro
- P02: Datos del motor
- P03: Control Vectorial
- P04: Control SVPWM (V/f)
- P05: Terminales de entrada
- P06: Terminales de salida
- P07: Interfaz Hombre-máquina
- P08: Funciones avanzadas
- P09: Control PID
- P10: PLC simple y control de velocidad Multipaso
- P11: Parámetros de protección
- P13: Parámetros de control del frenado por cortocircuito
- P14: Comunicación serie
- P17: Funciones de monitorización
- P24: **Funciones especiales para Bombeo de Agua**

Las diferentes columnas que componen la lista de códigos de función de este manual son:

La primera columna "Código de función": Indica el código de función

La segunda columna "Nombre": Nombre completo del código de función

La tercera columna "Explicación detallada del parámetro": Explicación detallada de la función que tiene el parámetro y las diferentes opciones de selección disponibles

La cuarta columna "Valor por defecto": valor ajustado de fábrica para el parámetro correspondiente

La quinta columna "Modificar": indica el tipo de modificación que se puede realizar en el código de función correspondiente (los parámetros pueden ser modificados o no dependiendo del tipo de modificación que tenga el código de función en cuestión), a continuación se explican los tres tipos existentes:

“○”: significa que el parámetro puede ser modificado en estado de detención y en estado de operación/marcha

“◎”: significa que el valor del parámetro no puede ser modificado en estado de operación/marcha

“●”: significa que el valor del parámetro es una detección real de un valor (por ejemplo la intensidad de salida del variador) y éste no puede ser modificado

6.3 Cómo configurar códigos de función expresados en hexadecimal

Algunos de los códigos de función del variador CV50 deben expresarse en formato hexadecimal.

Por ejemplo, éste es el caso de los códigos de función siguientes: P05.10, P06.05, P07.05, P07.06, P07.07...

Se trata de parámetros que permiten habilitar o deshabilitar una entrada o salida digital, una lectura, o una selección de forma de trabajar del variador. En todos los casos, las opciones son Sí/No, o en binario “1”/“0”. Cuando tenemos múltiples opciones, éstas se deberán agrupar de cuatro en cuatro, formando este grupo de 4 números binarios un número hexadecimal. Será este valor hexadecimal el que se deberá introducir en el variador.

A modo de ejemplo, tomemos el parámetro P07.05, donde se seleccionan las magnitudes que queremos poder leer en el display en modo de operación. En este parámetro se nos indica:

Rango de ajuste: 0x0000~0xFFFF

BIT0: Frecuencia de operación (Hz encendido)

BIT1: Consigna de frecuencia (Hz parpadeando)

BIT2: Tensión del bus DC (Hz encendido)

BIT3: Tensión de salida (V encendido)

BIT4: Intensidad de salida (A encendido)

BIT5: Velocidad rotacional de operación (rpm encendido)

BIT6: Potencia de salida (% encendido)

BIT7: Par de salida (% encendido)

BIT8: Consigna PID (% parpadeando)

BIT9: Valor de realimentación del PID (% encendido)

BIT10: Estado de los terminales de entrada

BIT11: Estado de los terminales de salida

BIT12: Consigna de par (% encendido)

BIT13: Valor del contador de pulsos

BIT14: Reservado

BIT15: Paso actual del modo PLC simple o multipaso

Valor Hex. Un. Millar				Valor Hex. Centenas				Valor Hex. Decenas				Valor Hex. Unidades			
Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰

A modo de ejemplo, supongamos que queremos activar la lectura de la consigna de frecuencia (BIT1), la tensión del bus DC (BIT2), la intensidad de salida (BIT4), el estado de los terminales de entrada (BIT10) y salida (BIT11) y el paso actual del modo PLC simple o multipaso (BIT15)

En este caso tendríamos los siguientes bits activados (sombreados):

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰

El valor a introducir en el variador sería **8C16**

Valor hex. unidades: 2¹+2²=6

Valor hex. Decenas: 2⁰=1

Valor hex. Centenas: 2²+2³=12 (C en hexadecimal). Cabe recordar que A=10, B=11, C=12, D=13, E=14, F=15

Valor hex. Unidades de millar: 2³=8

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
Grupo P00- Funciones básicas				
P00.00	Modo de control de velocidad	1: <u>Control Vectorial nº1</u> (adecuado para motores asíncronos) Es adecuado en casos donde se necesita un alto rendimiento, con la ventaja de disponer de una alta precisión de la velocidad rotacional y el par. No es necesario instalar un encoder de pulsos. 2: <u>Control SVPWM</u> (control V/f) Adecuado en casos donde no se necesita un control de alta precisión, como las cargas tipo ventilador o bombas. Un variador puede controlar varios motores a la vez.	2	☉
P00.01	Canal de comando de operación (modo RUN/STOP)	Selecciona el canal de comando de operación del variador. El comando de operación del variador incluye: operación/marcha, detención/paro, sentido adelante, sentido inverso, velocidad JOG y reinicio de fallos. 0: <u>Canal de comando de operación mediante consola</u> (LED "LOCAL/REMOT" apagado) Llevar a cabo el control de comando mediante las teclas RUN, STOP/RST de la consola. Ajuste la tecla multifunción QUICK/JOG a función FWD/REV estableciendo P07.02=3 (permite cambiar el sentido de giro); presione RUN y STOP/RST simultáneamente en el estado de operación para realizar un paro en rueda libre (por inercia). 1: <u>Canal de comando de operación mediante terminal de control</u> ("LOCAL/REMOT" parpadeando) Llevar a cabo el control de comando de operación mediante los terminales multifunción: comando de marcha con rotación adelante, con rotación inversa, con velocidad JOG adelante y con velocidad JOG inversa 2: <u>Canal de comando de operación mediante comunicación</u> ("LOCAL/REMOT" encendido): El comando de operación es controlado por un elemento supervisor (PLC, sistema Scada, etc.) vía comunicación	0	○
P00.02	Selección de comunicación	0: Comunicación MODBUS 1~3: Reservados	0	○
P00.03	Frecuencia Max. de salida	Este parámetro se utiliza para ajustar la frecuencia máxima de salida del variador. Los usuarios deben prestar atención a este parámetro porque es la base del ajuste de frecuencia y de la velocidad de la aceleración y la desaceleración. Rango de ajuste: P00.04~400.00Hz	50.00Hz	☉
P00.04	Límite superior de frecuencia	El límite superior de la frecuencia de operación es el límite superior de la frecuencia de salida del variador, que es menor o igual a la frecuencia máxima. Rango de ajuste: P00.05~P00.03 (Frecuencia Max. salida)	50.00Hz	☉

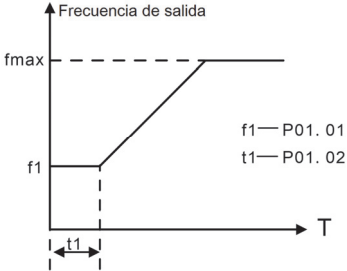
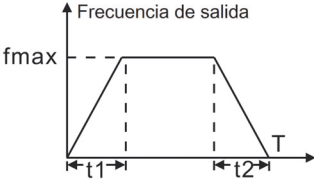
Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P00.05	Límite inferior de frecuencia	El límite inferior de la frecuencia de operación es la frecuencia mínima de salida del variador. El variador opera a la frecuencia límite si la frecuencia ajustada es menor que la del límite inferior. Nota: Frecuencia Max. de salida $\geq$ Límite superior de la frecuencia $\geq$ Límite inferior de la frecuencia Rango de ajuste: 0.00Hz~P00.04 (Límite superior de la frecuencia de operación)	0.00Hz	⊙
P00.06	Modo de frecuencia A	Nota 1: Las frecuencias A y B no pueden ajustarse mediante el mismo método.	0	○
P00.07	Modo de frecuencia B	Nota 2: El resultado final de la consigna de frecuencia puede ser una combinación de A y B (ver P00.09) 0: <u>Ajuste mediante consola</u> Modifique el valor del código de función P00.10 para establecer la consigna de frecuencia. En los variadores CV50$\geq$18.5kW, este ajuste también permite utilizar el potenciómetro digital de la consola LED para ajustar la consigna 1: <u>Ajuste analógico AI1</u> (corresponde al potenciómetro integrado en el variador). Éste tipo de ajuste sólo está disponible en los variadores CV50 $\leq$15kW (variadores con consola tipo film/membrana) 2: <u>Ajuste analógico AI2</u> (corresponde al terminal AI2) 3: <u>Ajuste analógico AI3</u> (corresponde al terminal AI3) La frecuencia se establece mediante los terminales de entrada analógicos. Los variadores CV50 incorporan tres canales de entrada analógica como configuración estándar, de los cuales AI1 se ajusta mediante el potenciómetro de la consola, AI2 (0~10V/0~20mA) puede conmutar entre entrada de tensión / intensidad mediante un jumper o minidip, y AI3 es una entrada de tensión (-10V~+10V). Nota: cuando AI2 se selecciona como entrada 0~20mA, 20mA corresponde a 10V. El 100.0% de la entrada analógica corresponde a P00.03 (frecuencia máxima), -100.0% de la entrada analógica corresponde a P00.03 en sentido inverso. 4: <u>Ajuste mediante entrada de pulsos de alta frecuencia (HDI)</u> La frecuencia se ajusta mediante el terminal de pulsos de alta frecuencia. El variador CV50 dispone de una entrada de pulsos de alta frecuencia como configuración estándar. El rango de los pulsos de frecuencia es 0.00~50.00 kHz. El 100% del ajuste de la entrada de pulsos de alta	2	○

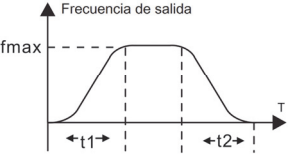
Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
		frecuencia corresponde a P00.03 (frecuencia máxima), -100% del ajuste de la entrada de pulsos de alta frecuencia corresponde a P00.03 en sentido inverso. 5: <u>Ajuste mediante PLC simple</u> El variador opera en modo PLC simple cuando P00.06=5 o P00.07=5. Ajuste P10 (PLC simple y control de velocidad Multipaso) con tal de seleccionar la frecuencia de operación, el sentido de giro, el tiempo de aceleración y desaceleración y el tiempo de duración de cada uno de los pasos. Vea la descripción del grupo de función P10 para obtener información detallada. 6: <u>Ajuste de velocidad Multipaso</u> El variador opera en modo de velocidad multipaso cuando P00.06=6 o P00.07=6. Ajuste P05 para seleccionar el paso actual de operación, y ajuste P10 para seleccionar la frecuencia de operación actual. La velocidad multipaso es prioritaria. Se pueden ajustar 16 pasos (0 ~15). 7: <u>Ajuste mediante control PID</u> El modo de operación del variador es control de proceso PID cuando P00.06=7 o P00.07=7. Es necesario ajustar P09. La frecuencia de operación del variador es el valor después del efecto PID. Vea P09 para obtener información detallada sobre la fuente de referencia, el valor de consigna (setpoint) y la fuente de realimentación del PID. 8: <u>Ajuste mediante comunicación MODBUS</u> La frecuencia se establece mediante comunicación MODBUS. Vea P14 para obtener información detallada. 9~11: <u>Reservados</u>		
P00.08	Referencia de la consigna de frecuencia B	0: <u>Frecuencia máxima de salida</u>, El 100% del ajuste de la frecuencia B corresponde a la frecuencia de salida máxima (P00.03) 1: <u>Comando de frecuencia A</u>, El 100% del ajuste de la frecuencia B corresponde al ajuste de la frecuencia A. Seleccione esta opción si se necesita ajustar la frecuencia B en base al ajuste de frecuencia A	0	○
P00.09	Ajuste del tipo de combinación para la obtención de la consigna de frecuencia	0: <u>A</u>, la consigna de frecuencia es la A 1: <u>B</u>, la consigna de frecuencia es la B 2: <u>A+B</u>, la consigna de frecuencia es la consigna de frecuencia A + la consigna de frecuencia B 3: <u>A-B</u>, la consigna de frecuencia es la consigna de frecuencia A – la consigna de frecuencia B 4: <u>Max (A, B)</u>: la frecuencia de consigna es la mayor de entre la consigna de frecuencia A y la consigna de frecuencia B. 5: <u>Min (A, B)</u>: la consigna de frecuencia es la menor de entre	0	○

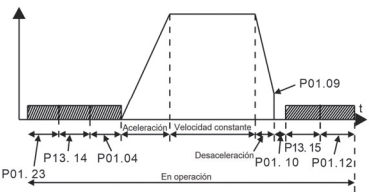
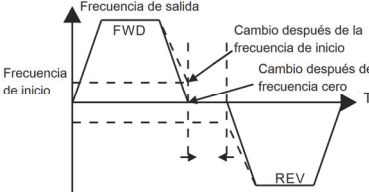
Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar																
		la consigna de frecuencia A y la consigna de frecuencia B. Nota: La forma de combinación puede ser cambiada mediante P05 (función de los terminales de entrada)																		
P00.10	Consigna de frecuencia ajustada en consola	Cuando los comandos de frecuencia A y B se seleccionan como “Ajuste mediante consola”, este parámetro será el valor inicial de la referencia de frecuencia del variador Rango de ajuste: 0.00 Hz~P00.03 (la Frecuencia Max.)	50.00Hz	☐																
P00.11	Tiempo de Aceleración 1	El tiempo de aceleración es el tiempo requerido en el caso de que el variador acelere de 0Hz hasta la Frecuencia máxima de salida (P00.03).	Según modelo	☐																
P00.12	Tiempo de Desaceleración 1	El tiempo de desaceleración es el tiempo requerido en el caso de que el variador desacelere desde la Frecuencia máxima de salida (P00.03) hasta 0Hz. Los variadores CV50 disponen de cuatro grupos de tiempos de Aceleración/Desaceleración que pueden ser seleccionados mediante P05. El valor del tiempo de Aceleración/Desaceleración del variador viene determinado de fábrica por el primer grupo. Rango de ajuste de P00.11 y P00.12: 0.0~3600.0s	Según modelo	☐																
P00.13	Sentido de giro	0: <u>Opera en la dirección por defecto</u> , el variador opera en dirección adelante. El LED FWD/REV está apagado. 1: <u>Opera en la dirección inversa</u> , el variador opera en la dirección inversa. El LED FWD/REV está encendido. Ajuste este valor para cambiar el sentido de giro del motor. El efecto equivale a cambiar el sentido de giro intercambiando dos de las líneas de alimentación del motor (U, V y W). El sentido de giro del motor también puede ser cambiado mediante la tecla QUICK/JOG de la consola. Refiérase al parámetro P07.02. Nota: Si en algún momento, el parámetro volviera al valor de fábrica, el sentido de giro del motor también volvería al estado de fábrica. En algunos casos, esta opción debe utilizarse con cuidado después de la puesta en marcha si el cambio de dirección puede suponer algún peligro. 2: <u>Prohibido operar en dirección inversa</u> : puede ser utilizado en algunos casos especiales si se necesita deshabilitar el giro en sentido inverso.	0	☐																
P00.14	Ajuste de la frecuencia portadora	<table><thead><tr><th>Frecuencia portadora</th><th>Ruido electromagnético</th><th>Ruido e intensidad de fuga</th><th>Disipación de calor</th></tr></thead><tbody><tr><td>1kHz</td><td>↑ Alto</td><td>↑ Bajo</td><td>↑ Bajo</td></tr><tr><td>10kHz</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>15kHz</td><td>↓ Bajo</td><td>↓ Alto</td><td>↓ Alto</td></tr></tbody></table> La tabla indica el valor de fábrica de la frecuencia portadora:	Frecuencia portadora	Ruido electromagnético	Ruido e intensidad de fuga	Disipación de calor	1kHz	↑ Alto	↑ Bajo	↑ Bajo	10kHz				15kHz	↓ Bajo	↓ Alto	↓ Alto	Según modelo	☐
Frecuencia portadora	Ruido electromagnético	Ruido e intensidad de fuga	Disipación de calor																	
1kHz	↑ Alto	↑ Bajo	↑ Bajo																	
10kHz																				
15kHz	↓ Bajo	↓ Alto	↓ Alto																	

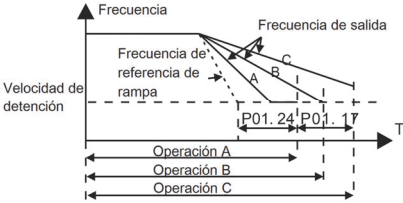
Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar								
		<table><tr><th>Variador</th><th>Valor de fábrica de la frecuencia portadora</th></tr><tr><td>1.5~11kW</td><td>8kHz</td></tr><tr><td>15~55kW</td><td>4kHz</td></tr><tr><td>≥ 75kW</td><td>2kHz</td></tr></table> La ventaja de trabajar con una frecuencia portadora alta es: forma de onda de corriente ideal, onda con pocos armónicos de corriente y bajo ruido del motor. La desventaja de trabajar con una frecuencia portadora alta es: aumento de las pérdidas de conmutación, aumento de la temperatura del variador y el impacto en la capacidad de salida. El variador debe desclasificarse cuando se seleccione una frecuencia portadora más alta que la de fábrica. Al mismo tiempo, la fuga a tierra y las interferencias electromagnéticas se incrementarán. El efecto de disminuir la frecuencia portadora es el contrario de lo anteriormente descrito. Una muy baja frecuencia portadora causará que la operación sea inestable, que el par disminuya y provoque agitación de la carga. SALICRU ha ajustado una frecuencia portadora razonable de fábrica. En general, los usuarios no necesitan cambiar este parámetro. Cuando la frecuencia portadora ajustada excede la establecida por defecto, el variador se debe desclasificar un 10% por cada 1kHz de más respecto del valor por defecto. Rango de ajuste: 1.0~15.0kHz	Variador	Valor de fábrica de la frecuencia portadora	1.5~11kW	8kHz	15~55kW	4kHz	≥ 75kW	2kHz		
Variador	Valor de fábrica de la frecuencia portadora											
1.5~11kW	8kHz											
15~55kW	4kHz											
≥ 75kW	2kHz											
P00.15	Autotuning de parámetros de motor	0: Sin operación 1: Autotuning dinámico (con rotación del motor) Autotuning de parámetros de motor exhaustivo Se recomienda cuando se necesita un control muy preciso Es el método más recomendable 2: Autotuning estático nº1 (autotuning total) Es adecuado en los casos en los que el motor no se puede desacoplar de la carga. El autotuning de los parámetros de motor afectará a la precisión del control Es el segundo método más recomendable 3: Autotuning estático nº2 (autotuning parcial) Este modo sólo ajusta los parámetros P02.06, P02.07 y P02.08	0	◎								
P00.16	Función AVR	0: Deshabilitada 1: Habilitada durante todo el procedimiento La función de autoajuste del variador permite cancelar el impacto en la tensión de salida del variador debido a la fluctuación del bus de continua.	1	○								

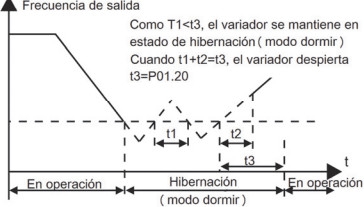
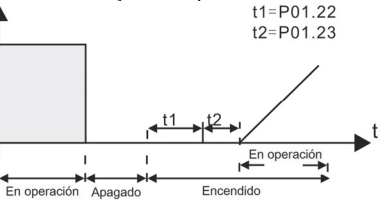
Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P00.17	Tipo de carga	0: <u>Parámetros nominales para carga de par constante</u> 1: <u>Parámetros nominales para carga de par variable</u> (ventiladores y bombas centrífugas) El variador CV50 permite controlar tanto cargas de par constante como cargas de par variable. Si la carga es de par variable, el variador puede ser una talla de potencia inferior al que se debería instalar si la carga fuera de par constante. Ejemplo: El variador CV50-150-4F puede controlar un ventilador o una bomba centrífuga de 18.5 kW, pero sólo puede controlar una cinta transportadora o una grúa de 15 kW. Este código de función sólo ajusta los valores por defecto de P02 internamente, adecuándolos al tipo de carga especificada	0	⊙
P00.18	Restauración a valores por defecto	0: <u>No operación</u> 1: <u>Restaura los valores por defecto</u> 2: <u>Limpia los registros de fallo</u> 3: <u>Bloquea todos los códigos de función</u> Nota: Excepto para el valor 3, el código de función se restaurará a 0 después de acabar la operación seleccionada. Restaurando a los valores por defecto (P00.18=1) cancelará la contraseña de usuario; por favor, utilice esta función con cuidado.	0	⊙
Grupo P01- Control del Arranque y del Paro				
P01.00	Modo de arranque	0: <u>Arrancar directamente:</u> Arranca desde la frecuencia de arranque P01.01 1: <u>Arrancar después de frenado DC.</u> Arranca el motor desde la frecuencia de arranque después de realizar un frenado por inyección de corriente continua (ajuste el parámetro P01.03 y P01.04). Es adecuado en los casos donde se puede producir una rotación inversa durante el arranque, debido a la baja inercia de la carga (por ejemplo, se utiliza en algunos casos de ventilación). 2: <u>Caza al vuelo.</u> La velocidad y el sentido de giro se rastrean automáticamente para controlar de forma suave motores que se encuentran en rotación. Recomendada también para aplicaciones en las que se tenga que arrancar una carga pesada que está girando en sentido inverso debido a factores externos. Nota: Esta función sólo está disponible para variadores $\geq 4\text{kW}$	0	⊙
P01.01	Frecuencia de inicio	Es la frecuencia de origen durante el arranque del variador. Vea P01.02 para más información. Rango de ajuste: 0.00~50.00Hz	0.50Hz	⊙

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P01.02	Tiempo de retención de la frecuencia de inicio	Ajuste una frecuencia de inicio adecuada para aumentar el par del variador durante el inicio. Durante el tiempo de retención de la frecuencia de inicio, la frecuencia de salida del variador es la frecuencia de inicio. A partir de entonces, el variador operará desde la frecuencia de inicio hasta la frecuencia ajustada. Si la frecuencia ajustada es inferior a la frecuencia de inicio, el variador se parará y se quedará en estado de stand-by. La frecuencia de inicio no está limitada por el límite de frecuencia bajo.  Rango de ajuste: 0.0~50.0s Ejemplo: pretensado en máquina bobinadora	0.0s	⊙
P01.03	Intensidad de frenado DC antes del arranque	El variador llevará a cabo un frenado DC del valor de la intensidad de frenado DC antes del arranque ajustado y acelerará una vez terminado el tiempo de frenado antes del arranque . Si el tiempo de frenado DC se ajusta a 0, el frenado DC está deshabilitado.	0.0%	⊙
P01.04	Tiempo de frenado antes del arranque	Cuanto mayor sea la corriente de frenado, más grande será la potencia del frenado. El valor de la intensidad de frenado DC antes del arranque viene referido en porcentaje respecto de la intensidad nominal del variador. Rango de ajuste de P01.03: 0.0~100.0% Rango de ajuste de P01.04: 0.0~50.0s	0.00s	⊙
P01.05	Tipo de Aceleración/Desaceleración	Indica el modo de cambio de la frecuencia durante el arranque y durante la operación. 0: Tipo lineal La frecuencia de salida se incrementa o disminuye linealmente. 	0	⊙

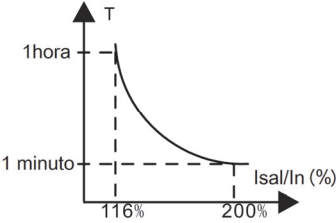
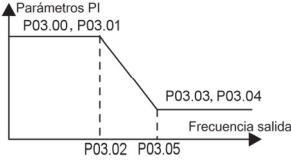
Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
		1: Curva S, la frecuencia de salida se incrementa o disminuye de acuerdo a la curva S La curva S se utiliza generalmente en las aplicaciones donde se necesita un arranque y una detención gradual, como es el caso de los ascensores 		
P01.06	Tiempo de aceleración del paso inicial de la curva S	0.0~50.0s	0.1s	○
P01.07	Tiempo de desaceleración del paso final de la curva S		0.1s	○
P01.08	Tipo de detención	0: Paro por desaceleración. Después de que se active el comando de paro, el variador desacelera disminuyendo la frecuencia de salida durante el tiempo establecido. Cuando la frecuencia disminuye hasta 0 Hz, el variador se para. 1: Paro por inercia (rueda libre). Después de que se active el comando de detención, el variador deja de producir salida inmediatamente, y la carga se detiene por inercia mecánica.	0	○
P01.09	Frecuencia de inicio de frenado DC	Frecuencia de inicio de frenado DC : inicia el frenado DC cuando la frecuencia de operación alcanza la frecuencia de inicio determinada por P1.09.	0.00Hz	○
P01.10	Tiempo de espera antes del frenado DC	Tiempo de espera antes del frenado DC : El variador bloquea la salida antes de empezar el frenado DC. Después de este tiempo de espera, el frenado DC empezará. Se utiliza con el fin de evitar el fallo de sobrecorriente que se produce cuando se realiza un frenado DC a alta velocidad.	0.00s	○
P01.11	Intensidad de frenado DC	Intensidad de frenado DC : El valor de P01.11 se define como un porcentaje sobre la intensidad nominal del variador. Cuanto más grande sea la intensidad de frenado DC, más grande será el par de frenado.	0.0%	○
P01.12	Tiempo de frenado DC	Tiempo de frenado DC : Es el tiempo durante el cual se mantiene el frenado DC. Si este tiempo es 0, el frenado DC está deshabilitado. En este caso, el variador se detendrá en el tiempo ajustado como tiempo de desaceleración.	0.00s	○

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
		 Rango de ajuste de P01.09: 0.00Hz~P00.03 Rango de ajuste de P01.10: 0.0~50.0s Rango de ajuste de P01.11: 0.0~100.0% Rango de ajuste de P01.12: 0.0~50.0s		
P01.13	Tiempo muerto al cambiar el sentido de giro FWD/REV	Durante el procedimiento de cambio de rotación FWD/REV, ajuste el umbral mediante P01.14. A continuación se muestra este tiempo de forma gráfica:  Rango de ajuste: 0.0~3600.0s	0.00s	○
P01.14	Modo de cambio entre rotación FWD/REV	Ajusta el punto umbral del variador (cuándo empieza a contar el tiempo definido en P01.13) 0: <u>Conmuta después de frecuencia cero</u> 1: <u>Conmuta después de la frecuencia de inicio</u> 2: <u>Conmuta después de que la velocidad alcance P01.15 y del tiempo de retraso especificado en P01.24</u>	0	◎
P01.15	Velocidad de detención	0.00~100.00Hz	0.50 Hz	◎
P01.16	Detección de la velocidad de detención	0: <u>Detección a la velocidad ajustada en P01.15</u> 1: <u>Detección a la velocidad de retroalimentación</u> (sólo válido para control vectorial)	1	◎
P01.17	Tiempo de detección de la velocidad de retroalimentación	Cuando P01.16=1, la frecuencia de salida real del variador es menor o igual que P01.15, y esta situación se mantiene durante el tiempo ajustado en P01.17, entonces el variador se detendrá; en cualquier otro caso, el variador se detendrá en el tiempo especificado en P01.24	0.50s	◎

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
		 Rango de ajuste: 0.00~100.00s (sólo válido si P01.16=1)		
P01.18	Modo de operación del bornero de control al encender	Cuando el comando de operación se realiza por el bornero de control, el sistema detectará el estado de los terminales durante el encendido. 0: <u>El comando de operación que establecen los terminales está deshabilitado durante el encendido.</u> Aunque se detecte la orden de marcha durante el encendido, el variador no arrancará y el sistema quedará en estado de protección hasta que se cancele la orden de marcha y se dé de nuevo. 1: <u>El comando de operación que establecen los terminales está habilitado durante el encendido.</u> Si se detecta la orden de marcha durante el encendido, el sistema arrancará el variador automáticamente después de la inicialización. Nota importante: Esta función debe ser utilizada con cuidado con tal de evitar daños.	0	○
P01.19	Comportamiento cuando la consigna de frecuencia es menor que el límite inferior de frecuencia	Esta función es válida sólo si el límite inferior de frecuencia es mayor que 0. Esta función determina el estado de operación del variador cuanto la consigna de frecuencia es menor que la establecida en el límite inferior de frecuencia (P00.05) 0: <u>Opera a la frecuencia del límite inferior</u> 1: <u>Detener</u> 2: <u>Hibernar (modo dormir/despertar básico)</u> En el caso de la hibernación (o modo dormir/despertar), el variador se parará por inercia (rueda libre) cuando la consigna de frecuencia sea más baja que la del límite inferior de frecuencia. Si la consigna de frecuencia está por encima del límite inferior de frecuencia de nuevo, y esta situación dura el tiempo definido en P01.20 (tiempo acumulado por encima del límite), el variador regresará al estado de operación automáticamente.	0	◎
P01.20	Tiempo de retardo para despertar de la hibernación	Este código de función determina el tiempo de retardo para despertar de la hibernación (o salir del modo "dormir"). Cuando la consigna de frecuencia del variador es más baja que el límite inferior de frecuencia, el variador se parará y se quedará en modo standby.	0.0s	○

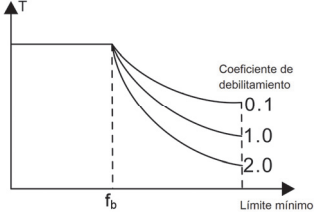
Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
		Cuando la consigna de frecuencia esté por encima del límite inferior de frecuencia de nuevo y esta situación dure el tiempo definido en P01.20, el variador se pondrá en marcha automáticamente.  Como $T1 < t3$, el variador se mantiene en estado de hibernación (modo dormir) Cuando $t1 + t2 = t3$, el variador despierta $t3 = P01.20$ Rango de ajuste: 0.0~3600.0s (habilitado cuando P01.19=2)		
P01.21	Rearranque automático	Esta función permite habilitar/deshabilitar el arranque automático del variador después de un corte de alimentación. 0: Deshabilitado 1: Habilitado, el variador se pondrá en marcha automáticamente después de esperar el tiempo definido en P1.22.	0	○
P01.22	Tiempo de rearmado automático	Este parámetro determina el tiempo de espera antes del rearmado automático del variador cuando se produce un corte de alimentación y se recupera la tensión.  $t1 = P01.22$ $t2 = P01.23$ Rango de ajuste: 0.0~3600.0s (habilitado cuando P01.21=1)	1.0s	○
P01.23	Tiempo de retraso al arranque	Este parámetro se utiliza habitualmente cuando tenemos un freno electromecánico en nuestro sistema. El tiempo especificado es el necesario para que el freno libere la carga. El tiempo de retraso al arranque empieza a contar inmediatamente después de que se detecte la señal de marcha. Durante este tiempo, el variador se encuentra en estado de stand-by y espera el tiempo definido en P01.23 Rango de ajuste: 0.0~60.0s	0.0s	○
P01.24	Tiempo de retraso a la detención	Rango de ajuste: 0.0~100.0 s	0.0s	○

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P01.25	Selección de salida 0Hz	Selecciona la salida 0Hz del variador. 0: <u>Salida sin tensión</u> 1: <u>Salida con tensión</u> 2: <u>Salida a la intensidad de frenado DC</u>	0	☐
Grupo P02 - Datos del motor				
P02.01	Potencia nominal del motor	0.1~500.0kW	Según modelo	☒
P02.02	Frecuencia nominal del motor	0.01Hz~P00.03 (la frecuencia máxima)	50.00Hz	☒
P02.03	Velocidad nominal del motor	1~36000rpm	Según modelo	☒
P02.04	Tensión nominal del motor	0~1200V	Según modelo	☒
P02.05	Intensidad nominal del motor	0.8~6000.0A	Según modelo	☒
P02.06	Resistencia estática	0.001~65.535Ω	Según modelo	☐
P02.07	Resistencia rotórica	0.001~65.535Ω	Según modelo	☐
P02.08	Inductancia de dispersión	0.1~6553.5mH	Según modelo	☐
P02.09	Inductancia mutua	0.1~6553.5mH	Según modelo	☐
P02.10	Intensidad de vacío	0.1~6553.5A	Según modelo	☐
P02.26	Protección de sobrecarga del motor	0: <u>Protección deshabilitada</u> 1: <u>Motor común</u> (protección con compensación a baja velocidad). Debido a que los motores no se auto refrigeran a velocidades bajas y a que en esa situación las propiedades del motor se debilitan, la protección eléctrica por sobrecarga es ajustada de forma pertinente. Esto implica que para las velocidades bajas se realiza una compensación reduciendo el umbral de la protección por sobrecarga del motor cuando la frecuencia de operación es inferior a 30Hz. 2: <u>Motor especial para variación de frecuencia</u> (protección sin compensación a baja velocidad) En este tipo	2	☒

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
		de motores, las características térmicas del motor no se ven afectadas por la velocidad de rotación, con lo cual no es necesario ajustar la protección durante el funcionamiento a baja velocidad.		
P02.27	Coefficiente de protección de sobrecarga del motor	Sobrecarga de motor: $M = I_{sal}/(I_n \cdot K)$ I_n es la intensidad nominal del motor, I_{sal} es la intensidad de salida del variador y K es el coeficiente de protección del motor. Así pues, cuanto más grande sea el valor de K, más pequeño será el valor de M. Cuando $M = 116\%$, el fallo será reportado después de 1 hora, cuando $M = 200\%$, el fallo será reportado después de 1 minuto, y cuando $M > 400\%$, el fallo será reportado instantáneamente. Cuanto mayor sea el valor de M ajustado, más restrictiva será la protección.  Rango de ajuste: 20.0%~120.0%	100.0%	☐
P02.28	Coefficiente de corrección de la potencia del motor	Corrige la potencia consumida por el motor mostrada en el display. Sólo afecta al valor mostrado, y no al comportamiento del control del variador Rango de ajuste: 0.00 ~ 3.00	1.00	☐
Grupo P03 – Control Vectorial				
P03.00	Ganancia proporcional del bucle de velocidad 1	Los parámetros P03.00~P03.05 sólo aplican en el modo de control vectorial. Por debajo de la frecuencia de conmutación baja (P03.02), los parámetros del bucle de velocidad PI son: P03.00 y P03.01. Por encima de la frecuencia de conmutación alta (P03.05), los parámetros del bucle de velocidad son: P03.03 y P03.04. Los parámetros del PI se obtienen según el cambio lineal de dos grupos de parámetros. Se muestra a continuación: 	20.0	☐
P03.01	Tiempo integral del bucle de velocidad 1		0.200s	☐
P03.02	Frecuencia de conmutación baja		5.00Hz	☐
P03.03	Ganancia proporcional del bucle de velocidad 2		20.0	☐

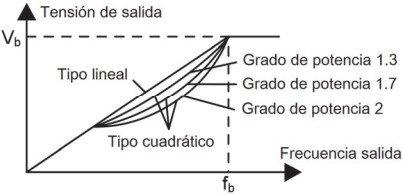
Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P03.04	Tiempo integral del bucle de velocidad 2	El control PI tiene una relación muy estrecha con la inercia del sistema. Diferentes condiciones de carga implican diferentes valores de control PI.	0.200s	☐
P03.05	Frecuencia de conmutación alta	Rango de ajuste de P03.00 y P03.03: 0~200.0 Rango de ajuste de P03.01 y P03.04: 0.000~10.000s Rango de ajuste de P03.02: 0.00Hz~P00.05 Rango de ajuste de P03.05: P03.02~P00.03	10.00Hz	☐
P03.06	Filtro de salida del bucle de velocidad	0~8 (corresponde a $0\sim 2^8/10\text{ms}$)	0	☐
P03.07	Coefficiente de compensación del deslizamiento de electromoción en control vectorial	El coeficiente de compensación del deslizamiento se utiliza para ajustar la frecuencia de deslizamiento del control vectorial y mejorar la precisión del control de velocidad del sistema. Ajustando estos parámetros adecuadamente se puede controlar el error permanente de velocidad. Rango de ajuste: 50%~200%	100%	☐
P03.08	Coefficiente de compensación del deslizamiento de frenado en control vectorial		100%	☐
P03.09	Coefficiente proporcional P del lazo de corriente	Nota: Estos dos parámetros permiten ajustar la parte proporcional e integral del lazo de corriente PI, el cual afecta directamente a la respuesta dinámica de velocidad y precisión del control. Por lo general, los usuarios no necesitan cambiar los valores por defecto. Sólo aplica al Modo de control vectorial nº0 (P00.00=0) Rango de ajuste: 0~65535	1000	☐
P03.10	Coefficiente integral I del lazo de corriente		1000	☐
P03.11	Canal de ajuste de par	Este parámetro se utiliza para habilitar el modo de control de par y seleccionar el canal mediante el cual se ajusta la consigna de par. 0: El control de par está deshabilitado 1: Ajuste mediante consola (P03.12) 2: Ajuste analógico AI1 (disponible en variadores $\leq 15\text{kW}$ mediante el potenciómetro integrado en el variador) 3: Ajuste analógico AI2 4: Ajuste analógico AI3 5: Ajuste mediante entrada de pulsos HDI 6: Ajuste de par Multipaso 7: Ajuste de par mediante comunicación MODBUS 8~10: Reservados Nota: En los modos de ajuste 2~7, el 100% del ajuste corresponde a 3 veces la intensidad nominal del motor	0	☐

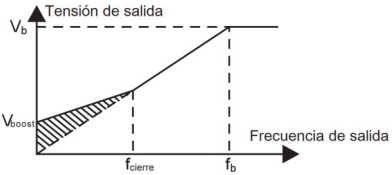
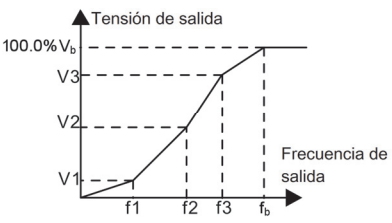
Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P03.12	Consigna de par ajustada en la consola	Rango de ajuste: -300.0%~300.0% (intensidad nominal del motor)	50.0%	☐
P03.13	Tiempo filtrado de la consigna de par	0.000~10.000s	0.010s	☐
P03.14	Canal de ajuste del límite superior de la rotación hacia adelante en control de par	0: Ajuste del límite superior de frecuencia mediante consola (P03.16 ajusta P03.14, P03.17 ajusta P03.15) 1: Ajuste del límite superior de frecuencia mediante entrada analógica AI1(disponible en variadores ≤15kW mediante el potenciómetro integrado en el variador) 2: Ajuste del límite superior de frecuencia mediante entrada analógica AI2 3: Ajuste del límite superior de frecuencia mediante entrada analógica AI3 4: Ajuste del límite superior de frecuencia mediante la entrada de pulsos de alta frecuencia HDI 5: Ajuste del límite superior de frecuencia mediante la función Multipaso 6: Ajuste del límite superior de frecuencia mediante comunicación MODBUS 7~9: Reservados Nota: En los métodos de ajuste 1~9, el 100% del ajuste corresponde a la frecuencia máxima	0	☐
P03.15	Canal de ajuste del límite superior de la rotación en sentido inverso en control de par		0	☐
P03.16	Valor ajustado en consola del límite superior de frecuencia del control de par con rotación hacia adelante	Estos códigos de función se utilizan para ajustar el valor del límite superior de frecuencia del control de par. P03.16 ajusta el valor de P03.14; P03.17 ajusta el valor de P03.15. Rango de ajuste: 0.00 Hz~P00.03 (frecuencia máxima de salida)	50.00 Hz	☐
P03.17	Valor ajustado en consola del límite superior de frecuencia del control de par con rotación en sentido inverso		50.00 Hz	☐
P03.18	Ajuste del límite superior del par de electromoción	Este código de función se utiliza para seleccionar el canal de ajuste del límite superior del par de electromoción y de frenado. 0: Ajuste del límite superior de par mediante consola (P03.20 ajusta P03.18 y P03.21 ajusta P03.19) 1: Ajuste del límite superior de par mediante entrada analógica AI1(disponible en variadores ≤15kW mediante el potenciómetro integrado en el variador) 2: Ajuste del límite superior de par mediante entrada analógica AI2	0	☐
P03.19	Ajuste del límite superior del par de frenado		0	☐

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
		3: Ajuste del límite superior de par mediante entrada analógica AI3 4: Ajuste del límite superior de par mediante la entrada de pulsos de alta frecuencia HDI 5: Ajuste del límite superior de par mediante comunicación MODBUS 6~8: Reservados Nota: En los métodos de ajuste 1~8, el 100% del ajuste corresponde a tres veces la intensidad nominal del motor.		
P03.20	Valor ajustado en consola del límite de par de electromoción	Este código de función se utiliza para ajustar el límite de par. Rango de ajuste: 0.0~300.0% (intensidad nominal del motor)	180.0%	○
P03.21	Valor ajustado en consola del límite de par de frenado		180.0%	○
P03.22	Coefficiente de debilitamiento en zona de potencia constante	Se utiliza en aplicaciones de potencia constante (por ejemplo en máquinas de control numérico). 	0.3	○
P03.23	Punto más bajo de debilitamiento en zona de potencia constante		20%	○
P03.24	Máximo límite de tensión	P03.24 ajusta la tensión máxima de salida del variador, que depende de la tensión de entrada. Rango de ajuste: 0.0~120.0% Nota: Sólo válido para control V/f	100.0%	◎
P03.25	Tiempo de pre excitación	Pre activa el motor antes del arranque. Crea un campo magnético dentro del motor para mejorar el comportamiento de par durante el proceso de arranque. Rango de ajuste: 0.000~10.000s Nota: Sólo válido para control V/f	0.300s	○

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P03.26	Ganancia proporcional de la pre excitación	Rango de ajuste: 0~8000. Está relacionado con P03.25 Nota: Sólo válido para control V/f	1000	☐
P03.27	Selección de la velocidad mostrada en el display en control vectorial	0: Muestra el valor real 1: Muestra el valor de consigna	0	☐
P03.28	Coefficiente de compensación del rozamiento estático	0.0~100.0% Ajuste P03.28 para compensar el rozamiento estático	0.0%	☐
P03.29	Coefficiente de compensación del rozamiento dinámico	0.0~100.0% Ajuste P03.29 para compensar el rozamiento dinámico	0.0%	☐

Grupo P04 - Control SVPWM (V/f)

P04.00	Selección de curva V/F	Este código de función define la curva V/F del variador CV50 para cumplir con las necesidades de los diferentes tipos de carga. 0: <u>Curva V/F lineal</u>, generalmente aplicada a cargas de par constante 1: <u>Curva V/F multipunto</u> 2: <u>Curva de bajo par y grado de potencia 1.3</u> 3: <u>Curva de bajo par y grado de potencia 1.7</u> 4: <u>Curva de bajo par y grado de potencia 2</u> Las curvas 2~4 son aplicables a cargas tipo bomba y ventilador. El usuario puede ajustar este parámetro de acuerdo a las características de la carga con tal de obtener un mejor comportamiento 5: <u>V/f personalizado (separación V/f)</u>. En este modo, "V" puede separarse de "f". Con tal de modificar las características de la curva, la frecuencia puede ser ajustada a través del canal de consigna establecido en P00.06, y la tensión puede ser ajustada a través del canal de consigna establecido en P04.27. Nota: En la imagen siguiente, V_b es la tensión nominal del motor, y f_b es la frecuencia nominal del motor. 	0	☐
--------	------------------------	--	---	-----------------------

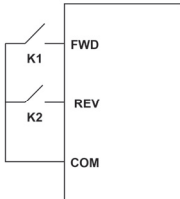
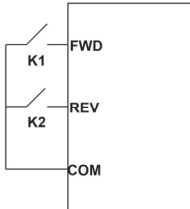
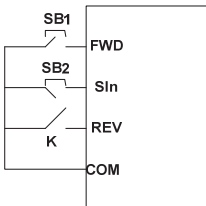
Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P04.01	Refuerzo de par (Par Boost)	Refuerza el par producido mediante un incremento de la tensión de salida. Se utiliza para mejorar el par de salida en frecuencias bajas. P04.01 es proporcional a la tensión de salida máxima V_b .	0.0%	☐
P04.02	Frecuencia de cierre de par boost	P04.02 define la frecuencia de cierre, que se especifica como un porcentaje respecto de la frecuencia f_b (frecuencia a la máxima tensión de salida V_b). El par boost debería ser seleccionado dependiendo del tipo de carga. Cuanto más grande es la carga, más grande es el par. Un par boost demasiado grande es inapropiado, porque el motor trabajará sobre magnetizado, y la intensidad del variador se incrementará, incrementando la temperatura del variador y disminuyendo su eficiencia. Cuando el par boost se ajusta a 0.0%, el variador está en modo de par boost automático. Umbral de par boost: por debajo de este punto de frecuencia, el par boost está habilitado, y en cambio, por encima de este punto de frecuencia, el par boost está deshabilitado.  El rango de ajuste de P04.01: 0.0%:(automático) 0.1%~10.0% El rango de ajuste de P04.02: 0.0%~50.0%	20.0%	☐
P04.03	Frecuencia del punto V/F nº 1	 Cuando P04.00 =1, el usuario puede ajustar la curva V/F mediante los parámetros P04.03~P04.08. V/F generalmente se ajusta de acuerdo al tipo de carga del motor. Nota: $V1 < V2 < V3$, $f1 < f2 < f3$. Una tensión demasiado alta a una frecuencia baja puede calentar el motor en exceso o dañarlo. En este caso, podría dispararse la protección por sobrecorriente o la limitación dinámica. El rango de ajuste de P04.03: 0.00Hz~P04.05	0.00Hz	☐
P04.04	Tensión del punto V/F nº 1		00.0%	☐
P04.05	Frecuencia del punto V/F nº 2		00.00Hz	☐
P04.06	Tensión del punto V/F nº 2		00.0%	☐
P04.07	Frecuencia del punto V/F nº 3		00.00Hz	☐
P04.08	Tensión del punto V/F nº 3		00.0%	☐

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
		El rango de ajuste de P04.04, P04.06 y P04.08 : 0.0%~110.0% (respecto a la tensión nominal del motor) El rango de ajuste de P04.05: P04.03~ P04.07 El rango de ajuste de P04.07: P04.05~P02.02 (la frecuencia nominal del motor)		
P04.09	Ganancia de la compensación por deslizamiento V/F	Este código de función se utiliza para compensar el cambio de la velocidad rotacional provocado por la carga cuando se utiliza el método de control SVPWM. Permite mejorar la rigidez del motor. Se puede ajustar a la frecuencia de deslizamiento nominal del motor, que se calcula del siguiente modo: $\Delta f = f_b \cdot n \cdot p / 60$ Donde “ f_b ” es la frecuencia nominal del motor, que viene indicada por el código de función P02.02; “n” es la velocidad rotacional del motor y su código de función es P02.03; y “p” es el número de pares de polos del motor. El valor 100.0% corresponde a la frecuencia de deslizamiento nominal Δf . Nota: En el caso de los variadores monofásicos 230V, no se realiza la compensación del par Rango de ajuste: 0.0~200.0%	100%	○
P04.10	Factor de control de la vibración de baja frecuencia	En modo de control SVPWM (control V/f), puede producirse fluctuación de la intensidad en el motor en alguna de las frecuencias, sobre todo cuando el motor es de gran potencia. El motor no puede operar de forma estable o se puede producir una sobrecorriente. Este fenómeno puede ser cancelado ajustando este parámetro. Rango de ajuste de P04.10: 0~100	10	○
P04.11	Factor de control de la vibración de alta frecuencia	Rango de ajuste de of P04.11: 0~100	10	○
P04.12	Umbral de control de vibración	Rango de ajuste de P04.12: 0.00Hz~P00.03 (frecuencia máxima)	30.00 Hz	○
P04.26	Ahorro de energía	0: <u>Deshabilitado</u> 1: <u>Ahorro de energía automático</u> El variador ajusta la salida de tensión automáticamente para ahorrar energía cuando el motor se encuentra en una condición de poca carga	0	◎
P04.27	Canal de ajuste de tensión	Permite seleccionar el canal de ajuste de la tensión cuando se trabaja en modo de separación de curva V/f (definido en P04.00). 0: Ajuste mediante consola. La tensión de salida viene determinada por el parámetro P04.28. 1: Ajuste analógico AI1 (potenciómetro integrado en variadores ≤15kW)	0.0%	○

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
		2: Ajuste analógico AI2 3: Ajuste analógico AI3 4: Ajuste mediante entrada de pulsos HDI 5: Ajuste de tensión Multipaso 6: Ajuste de tensión PID 7: Ajuste de tensión mediante comunicación MODBUS 8~10: Reservado Nota: El valor 100% corresponde a la tensión nominal del motor.		
P04.28	Consigna de tensión ajustada en consola	Este código de función establece la consigna de tensión de salida cuando el canal de ajuste se selecciona por consola Rango de ajuste: 0.0%~100.0%	100.0%	○
P04.29	Tiempo de aumento de tensión	El tiempo de aumento de tensión es el tiempo que tarda el variador en acelerar desde la tensión mínima de salida hasta la tensión máxima de salida.	5.0s	○
P04.30	Tiempo de disminución de tensión	El tiempo de disminución de tensión es el tiempo que tarda el variador en desacelerar desde la tensión máxima de salida hasta la tensión mínima de salida. Rango de ajuste: 0.0~3600.0s Nota: Se recomienda no cambiar los valores por defecto	5.0s	○
P04.31	Tensión máxima de salida	Ajusta el límite máximo y mínimo de la tensión de salida. El rango de ajuste de P04.31: P04.32~100.0% (la tensión nominal del motor) El rango de ajuste de P04.32: 0.0%~ P04.31	100.0%	◎
P04.32	Tensión mínima de salida		0.0%	◎
P04.33	Coefficiente de debilitación en la zona de potencia constante	Ajusta la tensión de salida del variador en modo SVPWM (control V/f) cuando se trabaja en la zona de potencia constante del motor. Nota: Deshabilitado cuando se trabaja en la zona de par constante 	1.00	◎
		Rango de ajuste de P04.33: 1.00~1.30		

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
Grupo P05 - Terminales de entrada				
P05.00	Selección de tipo de terminal HDI	0: <u>Entrada de pulsos de alta frecuencia</u> 1: <u>Entrada multifunción</u> (igual que los terminales S1~S4)	0	⊙
P05.01	Selección de función del terminal S1	0: Sin función asignada 1: Rotación hacia adelante 2: Rotación en sentido inverso	1	⊙
P05.02	Selección de función del terminal S2	3: Habilitación del control a 3 hilos (vea P05.13) 4: Rotación a velocidad JOG hacia adelante 5: Rotación a velocidad JOG en sentido inverso 6: Detención por inercia (Paro de emergencia)	4	⊙
P05.03	Selección de función del terminal S3	7: Reinicio (Reset) de fallos 8: Pausa de operación (desacelera mientras está activa, y acelera al desactivarse)	7	⊙
P05.04	Selección de función del terminal S4	9: Entrada de fallo externo 10: Ajuste de frecuencia creciente (UP) 11: Ajuste de frecuencia decreciente (DOWN)	0	⊙
P05.05	Selección de función del terminal S5	12: Reinicio de velocidad UP/DOWN (Si P00.06=0, al activarse, volverá a la velocidad definida en P00.10) 13: Conmutar entre ajuste de frecuencia A y B	0	⊙
P05.06	Selección de función del terminal S6	14: Conmutar entre ajuste de frecuencia A y combinación 15: Conmutar entre ajuste de frecuencia B y combinación 16: Terminal 1 velocidad multipaso 17: Terminal 2 velocidad multipaso	0	⊙
P05.07	Selección de función del terminal S7	18: Terminal 3 velocidad multipaso 19: Terminal 4 velocidad multipaso 20: Pausa de la velocidad multipaso (mantiene el paso en el que está y no hace caso de los cambios en las entradas multipaso)	0	⊙
P05.08	Selección de función del terminal S8	21: Terminal 1 Aceleración/Desaceleración (vea P08.00~P08.05) 22: Terminal 2 Aceleración/Desaceleración (vea P08.00~P08.05) 23: Reset de la detención del PLC simple (cuando P10.36=1, al activarse, el ciclo PLC empieza desde el principio) 24: Pausa del PLC simple (mantiene el paso en el que está y no cuenta tiempo mientras la entrada está activada) 25: Pausa del control PID 26: Pausa modo Zigzag (detiene el variador en la frecuencia actual) 27: Reinicio modo Zigzag (volver a la frecuencia central) 28: Reinicio del contador de pulsos 29: Prohibición del control de par 30: Prohibición Aceleración/ Desaceleración 31: Trigger del contador de pulsos 33: Pausa UP/DOWN (si P00.06=0, se pasa a trabajar a la frecuencia definida en P00.10 mientras la entrada está activada)	0	⊙
P05.09	Selección de función del terminal HDI		0	⊙

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar																				
		34: Freno DC (mantiene la inyección de corriente continua mientras la entrada está activada) 36: Cambiar el comando a la consola 37: Cambiar el comando al bornero de control 38: Cambiar el comando a la comunicación 39: Comando de pre magnetización (mantiene la pre magnetización mientras la entrada está activada) 40: Borrar el valor acumulado del contaje de energía (kWh) 41: Detener el contaje de consumo de energía (kWh) 42 ~ 60: Reservado 61: Cambio de signo del PID (vea P09.03)																						
P05.10	Selección de polaridad de los terminales de entrada	Este código de función se utiliza para ajustar la polaridad de los terminales de entrada. Ajustando el bit a 0, el terminal de entrada es ánodo. Ajustando el bit a 1, el terminal de entrada es cátodo. El valor hexadecimal del dígito de las unidades se forma con la selección realizada del BIT0 al BIT3. El valor hexadecimal del dígito de las decenas se forma con la selección realizada del BIT4 al BIT7. El valor hexadecimal del dígito de las centenas se forma con la selección realizada en BIT8 <table border="1"> <tr> <td>BIT0</td><td>BIT1</td><td>BIT2</td><td>BIT3</td><td>BIT4</td></tr> <tr> <td>S1</td><td>S2</td><td>S3</td><td>S4</td><td>S5</td></tr> <tr> <td>BIT5</td><td>BIT6</td><td>BIT7</td><td>BIT8</td><td></td></tr> <tr> <td>S6</td><td>S7</td><td>S8</td><td>HDI</td><td></td></tr> </table> Rango de ajuste: 0x000~0x1FF	BIT0	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	S1	S2	S3	S4	S5	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8		S6	S7	S8	HDI		0x000	○
BIT0	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4																				
S1	S2	S3	S4	S5																				
BIT5	BIT6	BIT7	BIT8																					
S6	S7	S8	HDI																					
P05.11	Tiempo de filtrado de las entradas multifunción	Ajusta el tiempo de muestreo del filtrado de los terminales S1~S8 y HDI. Si la interferencia es fuerte, incremente este parámetro con tal de evitar una operación incorrecta. Rango de ajuste: 0.000~1.000s	0.010s	○																				
P05.12	Ajuste de terminales virtuales	0x000~0x1FF (0: Deshabilitado, 1:Habilitado) BIT0: Terminal virtual S1 BIT1: Terminal virtual S2 BIT2: Terminal virtual S3 BIT3: Terminal virtual S4 BIT4: Terminal virtual S5 BIT5: Terminal virtual S6 BIT6: Terminal virtual S7 BIT7: Terminal virtual S8 BIT8: Terminal virtual HDI Nota: Los terminales virtuales sólo puede ser activados por comunicación MODBUS	0x000	◎																				

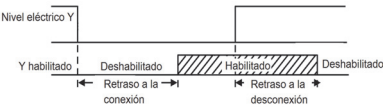
Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar																																																						
P05.13	Modo de control de la operación mediante terminales	Permite ajustar el modo de operación mediante los terminales del bornero de control 0: Control a 2 hilos Tipo 1, la habilitación va ligada a la dirección. Este modo es el utilizado en la mayoría de casos. Se determina el sentido de giro mediante los comandos FWD y REV de los terminales. <table><tr><td>FWD</td><td>REV</td><td>RUN</td></tr><tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>STOP</td></tr><tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>OPERACIÓN SENTIDO FWD</td></tr><tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>OPERACIÓN SENTIDO REV</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>NO CAMBIA</td></tr></table> 1: Control a 2 hilos Tipo 2: Separa la habilitación de la dirección. En este modo, FWD es la señal que habilita. La dirección depende del estado de la señal REV. <table><tr><td>FWD</td><td>REV</td><td>RUN</td></tr><tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>STOP</td></tr><tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>OPERACIÓN SENTIDO FWD</td></tr><tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>STOP</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>OPERACIÓN SENTIDO REV</td></tr></table> 2: Control a 3 hilos Tipo 1: SIn es el terminal que habilita este modo, la señal de marcha viene dada por FWD, y la dirección es controlada por REV. SIn es normalmente cerrada.  La dirección de control durante la operación es la indicada a continuación: <table><tr><th>SIn</th><th>REV</th><th>Dirección previa</th><th>Dirección actual</th></tr><tr><td rowspan="2">ON</td><td>OFF→ON</td><td>Adelante</td><td>Atrás</td></tr><tr><td>N</td><td>Atrás</td><td>Adelante</td></tr><tr><td rowspan="2">ON</td><td>ON→OFF</td><td>Atrás</td><td>Adelante</td></tr><tr><td>F</td><td>Adelante</td><td>Atrás</td></tr><tr><td>ON→OFF</td><td>ON</td><td colspan="2" rowspan="2">Desaceleración hasta paro</td></tr><tr><td>OFF</td><td>OFF</td></tr></table>	FWD	REV	RUN	OFF	OFF	STOP	ON	OFF	OPERACIÓN SENTIDO FWD	OFF	ON	OPERACIÓN SENTIDO REV	ON	ON	NO CAMBIA	FWD	REV	RUN	OFF	OFF	STOP	ON	OFF	OPERACIÓN SENTIDO FWD	OFF	ON	STOP	ON	ON	OPERACIÓN SENTIDO REV	SIn	REV	Dirección previa	Dirección actual	ON	OFF→ON	Adelante	Atrás	N	Atrás	Adelante	ON	ON→OFF	Atrás	Adelante	F	Adelante	Atrás	ON→OFF	ON	Desaceleración hasta paro		OFF	OFF	0	©
FWD	REV	RUN																																																								
OFF	OFF	STOP																																																								
ON	OFF	OPERACIÓN SENTIDO FWD																																																								
OFF	ON	OPERACIÓN SENTIDO REV																																																								
ON	ON	NO CAMBIA																																																								
FWD	REV	RUN																																																								
OFF	OFF	STOP																																																								
ON	OFF	OPERACIÓN SENTIDO FWD																																																								
OFF	ON	STOP																																																								
ON	ON	OPERACIÓN SENTIDO REV																																																								
SIn	REV	Dirección previa	Dirección actual																																																							
ON	OFF→ON	Adelante	Atrás																																																							
	N	Atrás	Adelante																																																							
ON	ON→OFF	Atrás	Adelante																																																							
	F	Adelante	Atrás																																																							
ON→OFF	ON	Desaceleración hasta paro																																																								
OFF	OFF																																																									

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar																									
		3: Control a 3 hilos Tipo 2; SIn es la señal de habilitación en este modo, y la orden de marcha viene dada por SB1 o SB3 y ambas señales controlan el sentido de giro. SB2 (normalmente cerrado) genera la orden de paro. SB1 SB2 SB3 FWD SIn REV COM <table><tr><th>SIn</th><th>FWD</th><th>REV</th><th>Dirección</th></tr><tr><td rowspan="2">ON</td><td>OFF→</td><td>ON</td><td>Adelante</td></tr><tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>Atrás</td></tr><tr><td rowspan="2">ON</td><td>ON</td><td>OFF→</td><td>Adelante</td></tr><tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>Atrás</td></tr><tr><td>ON→</td><td></td><td></td><td rowspan="2">Desaceleración hasta el paro</td></tr><tr><td>OFF</td><td></td><td></td></tr></table> Nota: en el modo de control a 2 hilos, cuando se activa el terminal FWD/REV del bornero de control, si se produce una orden de paro proveniente de otra fuente (consola, final de ciclo del PLC simple, duración determinada, etc.), el variador se parará aunque la señal del terminal FWD/REV permanezca activa. Así mismo, si se cancelara la orden de paro, el variador no trabajaría hasta que la señal FWD/REV no se reactivara.	SIn	FWD	REV	Dirección	ON	OFF→	ON	Adelante	ON	OFF	Atrás	ON	ON	OFF→	Adelante	OFF	ON	Atrás	ON→			Desaceleración hasta el paro	OFF				
SIn	FWD	REV	Dirección																										
ON	OFF→	ON	Adelante																										
	ON	OFF	Atrás																										
ON	ON	OFF→	Adelante																										
	OFF	ON	Atrás																										
ON→			Desaceleración hasta el paro																										
OFF																													
P05.14	Tiempo de retraso a la conexión del terminal S1	Este código de función define el tiempo de retraso correspondiente a los niveles eléctricos de los terminales multifunción para el cambio de conexión/desconexión y viceversa (encendido/apagado). Nivel eléctrico de S1 Habilitación de S1 Retraso a la conexión Desahilitado Retraso a la desconexión Habilitado Rango de ajuste: 0.000~50.000s	0.000s	☐																									
P05.15	Tiempo de retraso a la desconexión del terminal S1		0.000s	☐																									
P05.16	Tiempo de retraso a la conexión del terminal S2		0.000s	☐																									
P05.17	Tiempo de retraso a la desconexión del terminal S2		0.000s	☐																									
P05.18	Tiempo de retraso a la conexión del terminal S3		0.000s	☐																									

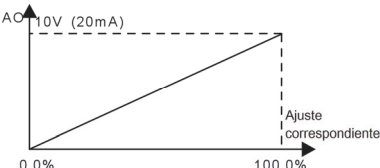
Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P05.19	Tiempo de retraso a la desconexión del terminal S3		0.000s	☐
P05.20	Tiempo de retraso a la conexión del terminal S4		0.000s	☐
P05.21	Tiempo de retraso a la desconexión del terminal S4		0.000s	☐
P05.22	Tiempo de retraso a la conexión del terminal S5		0.000s	☐
P05.23	Tiempo de retraso a la desconexión del terminal S5		0.000s	☐
P05.24	Tiempo de retraso a la conexión del terminal S6		0.000s	☐
P05.25	Tiempo de retraso a la desconexión del terminal S6		0.000s	☐
P05.26	Tiempo de retraso a la conexión del terminal S7		0.000s	☐
P05.27	Tiempo de retraso a la desconexión del terminal S7		0.000s	☐
P05.28	Tiempo de retraso a la conexión del terminal S8		0.000s	☐
P05.29	Tiempo de retraso a la desconexión del terminal S8		0.000s	☐
P05.30	Tiempo de retraso a la conexión del terminal HDI		0.000s	☐
P05.31	Tiempo de retraso a la desconexión del terminal HDI		0.000s	☐
P05.32	Límite inferior AI1	Este código de función define la relación entre la entrada analógica de tensión y su correspondiente valor ajustado . AI1 se ajusta mediante el potenciómetro incorporado en el variador (sólo disponible en variadores ≤15 kW), AI2 se ajusta mediante el terminal de control AI2, y AI3 se ajusta mediante el terminal de control AI3.	0.00V	☐
P05.33	Ajuste correspondiente al límite inferior de AI1		0.0%	☐
P05.34	Límite superior de AI1		10.00V	☐

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P05.35	Ajuste correspondiente al límite superior de AI1	Si la entrada analógica de tensión sobrepasa el valor mínimo o máximo ajustados, el valor de la entrada será el mínimo o máximo establecidos.	100.0%	☐
P05.36	Tiempo de filtrado de la entrada AI1	Cuando la entrada analógica se ajusta como entrada de corriente, la tensión correspondiente de 0~20mA es 0~10V. En función del caso, el valor nominal correspondiente del 100.0% puede ser diferente.	0.100s	☐
P05.37	Límite inferior de AI2	El siguiente gráfico muestra los diferentes casos:	0.00V	☐
P05.38	Ajuste correspondiente al límite inferior de AI2		0.0%	☐
P05.39	Límite superior de AI2		10.00V	☐
P05.40	Ajuste correspondiente al límite superior de AI2		100.0%	☐
P05.41	Tiempo de filtrado de la entrada AI2		0.100s	☐
P05.42	Límite inferior de AI3		-10.00V	☐
P05.43	Ajuste correspondiente al límite inferior de AI3	Tiempo de filtrado de la entrada: este parámetro es utilizado para ajustar la sensibilidad de la entrada analógica. Incrementar el valor de forma adecuada puede mejorar la inmunidad a las interferencias de la entrada analógica, pero debilita la sensibilidad de ésta. Nota: AI1 soporta una entrada de 0~10V y AI2 puede soportar una entrada 0~10V o 0~20mA. Cuando se selecciona AI2 como entrada de corriente 0~20mA, el valor correspondiente de tensión del valor 20mA es 10V. AI3 puede soportar una entrada de -10V~+10V. Rango de ajuste de P05.32: 0.00V~P05.34	-100.0%	☐
P05.44	Valor medio de AI3	Rango de ajuste de P05.33: -100.0%~100.0% Rango de ajuste de P05.34: P05.32~10.00V Rango de ajuste de P05.35: -100.0%~100.0% Rango de ajuste de P05.36: 0.000s~10.000s	0.00V	☐
P05.45	Ajuste correspondiente al valor medio de AI3	Rango de ajuste de P05.37: 0.00V~P05.39 Rango de ajuste de P05.38: -100.0%~100.0% Rango de ajuste de P05.39: P05.37~10.00V	0.0%	☐
P05.46	Límite superior de AI3	Rango de ajuste de P05.40: -100.0%~100.0% Rango de ajuste de P05.41: 0.000s~10.000s	10.00V	☐
P05.47	Ajuste correspondiente al límite superior de AI3	Rango de ajuste de P05.42: -10.00V~P05.44 Rango de ajuste de P05.43: -100.0%~100.0% Rango de ajuste de P05.44: P05.42~P05.46 Rango de ajuste de P05.45: -100.0%~100.0% Rango de ajuste de P05.46: P05.44~10.00V	100.0%	☐
P05.48	Tiempo de filtrado de la entrada AI3	Rango de ajuste de P05.48: 0.000s~10.000s	0.100s	☐
P05.50	Límite inferior de HDI	Rango de ajuste: 0.000 kHz~P05.52	0.000 kHz	☐

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P05.51	Ajuste correspondiente al límite inferior de HDI	-100.0%~100.0%	0.0%	○
P05.52	Límite superior de HDI	P05.50~50.000 kHz	50.000 kHz	○
P05.53	Ajuste correspondiente al límite superior de HDI	-100.0%~100.0%	100.0%	○
P05.54	Tiempo de filtrado de la entrada HDI	0.000s~10.000s	0.100s	○
Grupo P06 - Terminales de salida				
P06.00	Selección de tipo de terminal de HDO	Selecciona la función del terminal de salida de pulsos de alta frecuencia. 0: Salida de pulsos de alta frecuencia La máxima frecuencia es 50.0kHz. Vea P06.27~P06.31 para obtener información detallada de las funciones relacionadas 1: Salida de colector abierto (transistor) Vea P06.02 para obtener información detallada de las funciones relacionadas	0	◎
P06.01	Selección de función de la salida de transistor (Y1)	0: Deshabilitada 1: En operación 2: Rotación hacia adelante 3: Rotación en sentido inverso 4: Operación a velocidad JOG 5: Fallo del variador 6: Test de nivel de frecuencia FDT1 7: Test de nivel de frecuencia FDT2 8: Llegada a frecuencia (definida en P08.36) 9: Operación a velocidad cero 10: Llegada a límite superior de frecuencia 11: Llegada a límite inferior de frecuencia 12: Listo para operación 13: Pre magnetización 14: Prealarma por sobrecarga 15: Prealarma por subcarga 16: Finalización de paso del modo PLC simple 17: Finalización de ciclo del modo PLC simple 18: Llegada a la consigna del contador de pulsos 19: Llegada al valor de referencia del contador de pulsos	0	○
P06.02	Selección de función de la salida HDO		0	○
P06.03	Selección de función de la salida a relé RO1		1	○
P06.04	Selección de función de la salida a relé RO2		5	○

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar								
		20: Fallo externo 22: Llegada a tiempo de funcionamiento definido 23: Salida de terminales virtuales por comunicación MODBUS 26: Establecimiento de la tensión de bus DC 27: Bomba auxiliar 1 28: Bomba auxiliar 2										
P06.05	Polaridad de los terminales de salida	Este código de función se utiliza para ajustar la polaridad de los terminales de salida. Cuando el bit correspondiente se ajusta a 0 , el terminal de salida es positivo . Cuando el bit correspondiente se ajusta a 1 , el terminal de salida es negativo . <table><tr><td>BIT0</td><td>BIT1</td><td>BIT2</td><td>BIT3</td></tr><tr><td>Y</td><td>HDO</td><td>RO1</td><td>RO2</td></tr></table> Rango de ajuste: 0~F	BIT0	BIT1	BIT2	BIT3	Y	HDO	RO1	RO2	0	○
BIT0	BIT1	BIT2	BIT3									
Y	HDO	RO1	RO2									
P06.06	Tiempo de retraso a la conexión de la salida de transistor (Y1)	 Rango de ajuste de P06.06~P06.13 :0.000~50.000s Nota: P06.08 y P06.09 sólo están habilitados cuando P06.00=1	0.000s	○								
P06.07	Tiempo de retraso a la desconexión de la salida de transistor (Y1)		0.000s	○								
P06.08	Tiempo de retraso a la conexión de la salida HDO		0.000s	○								
P06.09	Tiempo de retraso a la desconexión de la salida HDO		0.000s	○								
P06.10	Tiempo de retraso a la conexión de la salida de relé (RO1)		0.000s	○								
P06.11	Tiempo de retraso a la desconexión de la salida de relé (RO1)		0.000s	○								

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P06.12	Tiempo de retraso a la conexión de la salida de relé (RO2)		0.000s	○
P06.13	Tiempo de retraso a la desconexión de la salida de relé (RO2)		0.000s	○
P06.14	Selección de salida AO1	0: Frecuencia de operación 1: Consigna de frecuencia 2: Frecuencia de referencia de rampa 3: Velocidad rotacional de operación 4: Intensidad de salida (relativa al doble de la intensidad nominal del variador) 5: Intensidad de salida (relativa al doble de la intensidad nominal del motor) 6: Tensión de salida 7: Potencia de salida 8: Valor de par ajustado 9: Par de salida 10: Valor de la entrada analógica AI1 (sólo en variadores ≤15 kW) 11: Valor de la entrada analógica AI2 12: Valor de la entrada analógica AI3 13: Valor de la entrada de pulsos de alta frecuencia HDI 14: Consigna de frecuencia A ajustada por comunicación MODBUS 15: Consigna de frecuencia B ajustada por comunicación MODBUS 22: Intensidad de par (corresponde a 3 veces la intensidad nominal del motor) 23: Referencia de frecuencia de rampa (con signo)	0	○
P06.15	Selección de salida AO2		0	○
P06.16	Selección de salida HDO		0	○
P06.17	Límite inferior de la salida AO1	Estos códigos de función definen la relación relativa entre el valor de salida de la magnitud seleccionada y el valor de la salida analógica. Cuando el valor de salida excede el rango ajustado máximo o mínimo, contará de acuerdo al límite inferior o superior. Cuando la salida analógica se define como salida de intensidad, 1mA equivale a 0.5V. En casos distintos, la salida analógica correspondiente al 100% del valor de salida puede ser distinta.	0.0%	○
P06.18	Salida AO1 correspondiente al límite inferior		0.00V	○
P06.19	Límite superior de la salida AO1		100.0%	○
P06.20	Salida AO1 correspondiente al límite superior		10.00V	○

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P06.21	Tiempo de filtrado de la salida AO1	 Rango de ajuste de P06.17: -100.00%~P06.19	0.000s	☐
P06.22	Límite inferior de la salida AO2		0.0%	☐
P06.23	Salida AO2 correspondiente al límite inferior		0.00V	☐
P06.24	Límite superior de la salida AO2		100.0%	☐
P06.25	Salida AO2 correspondiente al límite superior		10.00V	☐
P06.26	Tiempo de filtrado de la salida AO2		0.000s	☐
P06.27	Límite inferior de la salida HDO		0.00%	☐
P06.28	Salida HDO correspondiente al límite inferior		0.00kHz	☐
P06.29	Límite superior de la salida HDO		100.0%	☐
P06.30	Salida HDO correspondiente al límite superior		50.00kHz	☐
P06.31	Tiempo de filtrado de la salida HDO		0.000s	☐
Grupo P07 Interfaz hombre-máquina				
P07.00	Contraseña de usuario	0~65535 La protección por contraseña será habilitada cuando se ajuste un valor distinto a cero. 00000: Elimina la contraseña de usuario anterior, y deshabilita la protección por contraseña. Después de que la contraseña se valide, si la contraseña introducida es incorrecta, el usuario no podrá entrar al menú de parámetros. Sólo la contraseña correcta permite al usuario revisar o modificar los parámetros. Por favor, recuerde sus contraseñas de usuario. La protección por contraseña se habilitará al cabo de 1 minuto después de salir del estado de edición de parámetros. Si se dispone de la contraseña, presione la tecla PRG/ESC para entrar en el estado de edición de códigos de función; entonces aparecerá en el display “0.0.0.0.0”. A menos que el usuario	0	☐

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
		introduzca la contraseña correcta, éste no podrá entrar. Nota: la restauración del variador a valores de fábrica borra la contraseña y la deshabilita (la deja a 00000), por favor, téngalo en cuenta.		
P07.01	Copia de parámetros	0: No operación 1: <u>Cargar</u> los parámetros que tiene el variador <u>a la consola</u> 2: <u>Descargar</u> los parámetros de la consola <u>al variador (incluyendo los parámetros de motor del grupo P02)</u> 3: <u>Descargar</u> los parámetros de la consola <u>al variador (excluyendo los parámetros de motor del grupo P02)</u> 4: <u>Descargar</u> los parámetros de la consola <u>al variador (sólo descarga los parámetros de motor del grupo P02)</u> Nota: Después de acabar el proceso 1~4, este parámetro se reinicia a valor 0. El grupo de códigos de función P29 está excluido del proceso de copia de parámetros	0	©
P07.02	Función de la tecla <u>QUICK/JOG</u>	0: Sin función 1: <u>Operación a velocidad JOG</u>. Presione la tecla <u>QUICK/JOG</u> para operar a velocidad JOG. 2: <u>Conmutación del estado del display</u>. Presione <u>QUICK/JOG</u> para conmutar el código de función mostrado de derecha a izquierda, y <u>/SHIFT</u> para conmutar de izquierda a derecha 3: <u>Conmutación entre rotación adelante y rotación en sentido inverso</u>. Presione <u>QUICK/JOG</u> para conmutar el sentido de giro de los comandos de frecuencia. Esta función tan solo es válida cuando la marcha y el paro se realizan desde la consola. 4: <u>Borrar ajustes UP/DOWN</u>. Presione <u>QUICK/JOG</u> para borrar el valor ajustado actual del modo UP/DOWN. 5: <u>Paro por inercia (rueda libre)</u>. Presione <u>QUICK/JOG</u> para realizar un paro por inercia 6: <u>Conmutar el canal de comando de operación</u>. Presione <u>QUICK/JOG</u> para conmutar el canal de comando de operación (Consola- Bornero de control- Comunicación) 7: <u>Modo de puesta en marcha rápida</u> (muestra solamente los parámetros con valores diferentes a los de defecto) Nota: Al presionar <u>QUICK/JOG</u> para conmutar entre rotación adelante y rotación en sentido inverso, tenga en cuenta que el variador no memoriza el estado después de un corte de la alimentación. El variador operará de acuerdo al parámetro P00.13 una vez se produzca el restablecimiento de la alimentación.	1	©

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P07.03	Secuencia de la conmutación del modo de comando de operación mediante QUICK/JOG	Cuando P07.02=6, ajusta la secuencia de conmutación del canal de comando de operación. 0: Control por consola→Control por bornero de control→Control por comunicación 1: Control por consola←→Control por bornero de control 2: Control por consola←→Control por comunicación 3: Control por bornero de control←→Control por comunicación	0	○
P07.04	Función de la tecla STOP/RST	Permite seleccionar la función de stop que realiza la tecla STOP/RST. STOP/RST permite realizar la función de reset siempre, independientemente del estado de la consola. 0: Sólo habilitada para control por consola 1: Habilitada para control por consola y bornero de control 2: Habilitada para control por consola y control por comunicación 3: Habilitada para todos los modos de control	0	○
P07.05	Parámetros mostrados en estado de operación (grupo 1)	0x0000~0xFFFF ____Valor hexadecimal unidades____ BIT0: Frecuencia de operación (Hz encendido) BIT1: Consigna de frecuencia (Hz parpadeando) BIT2: Tensión del bus DC (Hz encendido) BIT3: Tensión de salida (V encendido) ____Valor hexadecimal decenas____ BIT4: Intensidad de salida (A encendido) BIT5: Velocidad rotacional de operación (rpm encendido) BIT6: Potencia de salida (% encendido) BIT7: Par de salida (% encendido) ____Valor hexadecimal centenas____ BIT8: Consigna PID (% parpadeando) BIT9: Valor de realimentación del PID (% encendido) BIT10: Estado de los terminales de entrada BIT11: Estado de los terminales de salida ____Valor hexadecimal unidades de millar____ BIT12: Consigna de par (% encendido) BIT13: Valor del contador de pulsos BIT14: Reservado BIT15: Paso actual del modo PLC simple o multipaso Ejemplo- Valor por defecto 03FF: 0000 0011 1111 1111	0x03FF	○
P07.06	Parámetros mostrados en estado de operación (grupo 2)	0x0000~0xFFFF ____Valor hexadecimal unidades____ BIT0: Valor entrada analógica AI1 (V encendido) Sólo disponible en variadores ≤15 kW BIT1: Valor entrada analógica AI2 (V encendido) BIT2: Valor entrada analógica AI3 (V encendido)	0x0000	○

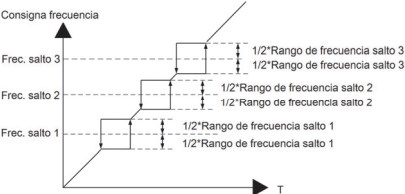
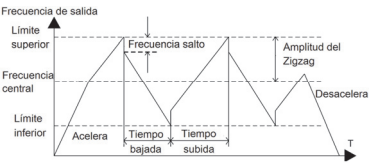
Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
		BIT3: Valor entrada de pulsos de alta frecuencia HDI Valor hexadecimal decenas _____ BIT4: Porcentaje de la sobrecarga del motor (% encendido) BIT5: Porcentaje de la sobrecarga del variador (% encendido) BIT6: Valor de la frecuencia de rampa (Hz encendido) BIT7: Velocidad lineal Valor hexadecimal centenas _____ BIT8: Intensidad de entrada (A encendido) BIT9: Límite superior de frecuencia (HZ encendido) BIT10~11: Reservados		
P07.07	Parámetros mostrados en estado de detención	0x0000~0xFFFF Valor hexadecimal unidades _____ BIT0: Consigna de frecuencia (Hz encendido, frecuencia parpadeando lentamente) BIT1: Tensión del bus DC (V encendido) BIT2: Estado de los terminales de entrada BIT3: Estado de los terminales de salida Valor hexadecimal decenas _____ BIT4: Consigna de PID (% parpadeando) BIT5: Valor de realimentación de PID (% encendido) BIT6: Consigna de par (% parpadeando) BIT7: Valor de la entrada analógica AI1 (V encendido) Valor hexadecimal centenas _____ BIT8: Valor de la entrada analógica AI2 (V encendido) BIT9: Valor de la entrada analógica AI3 (V encendido) BIT10: Valor de la entrada de pulsos de alta frecuencia HDI BIT11: Paso actual del modo PLC simple o multipaso Valor Hexadecimal unidades de millar _____ BIT12: Contador de pulsos BIT13: Reservado BIT14: Límite superior de frecuencia (Hz encendido) BIT15: Reservado Ejemplo- Valor por defecto 00FF: 0000 0000 1111 1111	0x00FF	○
P07.08	Factor de corrección de la frecuencia mostrada en display	0.01~10.00 Frecuencia mostrada = frecuencia de operación* P07.08	1.00	○
P07.09	Factor de corrección de la velocidad rotacional mostrada en display	0.1~999.9% Velocidad rotacional mecánica = 120 * frecuencia de operación mostrada × P07.09 / nº pares de polos del motor	100.0%	○
P07.10	Coefficiente de velocidad lineal	0.1~999.9% Velocidad lineal= Velocidad rotacional mecánica × P07.10	1.0%	○

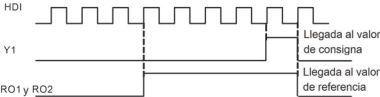
Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P07.11	Temperatura del módulo rectificador	0~100.0°C		●
P07.12	Temperatura del módulo inversor	0~100.0°C		●
P07.13	Versión de software de la tarjeta de control	1.00~655.35 (Indica la versión de la tarjeta de control)		●
P07.14	Tiempo de funcionamiento acumulado	0~65535h (cuenta el tiempo total en que el variador ha estado en tensión)		●
P07.15	Bit alto del contador de energía	Muestra la energía acumulada consumida por el variador. Consumo de energía del variador (kWh) = P07.15*1000+P07.16 Rango de ajuste de P07.15: 0~65535 (x1000 kWh) Rango de ajuste de P07.16: 0.0~999.9 kWh		●
P07.16	Bit bajo del contador de energía			●
P07.17	Tipo de carga	0: Carga de par constante 1: Carga de par variable		●
P07.18	Potencia nominal del variador	0.4~500.0kW		●
P07.19	Tensión nominal del variador	50~1200V		●
P07.20	Intensidad nominal del variador	0.1~6000.0A		●
P07.21	Código de barras de fábrica 1	0x0000~0xFFFF		●
P07.22	Código de barras de fábrica 2	0x0000~0xFFFF		●
P07.23	Código de barras de fábrica 3	0x0000~0xFFFF		●
P07.24	Código de barras de fábrica 4	0x0000~0xFFFF		●
P07.25	Código de barras de fábrica 5	0x0000~0xFFFF		●
P07.26	Código de barras de fábrica 6	0x0000~0xFFFF		●
P07.27	Tipo de fallo actual	0: Sin fallo 1: OUT1 (Fallo de IGBT fase U) 2: OUT2 (Fallo de IGBT fase V)		●

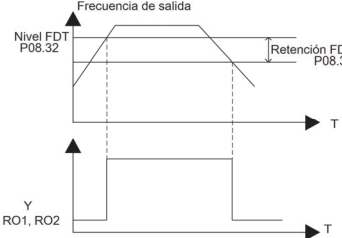
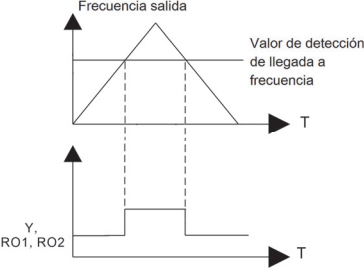
Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P07.28	Tipo de fallo anterior	3: OUT3 (Fallo de IGBT fase W) 4: OC1 (Sobrecorriente durante la aceleración) 5: OC2 (Sobrecorriente durante la desaceleración) 6: OC3 (Sobrecorriente durante la operación a velocidad constante)		●
P07.29	Tipo de fallo anterior 2	7: OV1 (Sobretensión durante la aceleración) 8: OV2 (Sobretensión durante la desaceleración) 9: OV3 (Sobretensión durante la operación a velocidad constante)		●
P07.30	Tipo de fallo anterior 3			●
P07.31	Tipo de fallo anterior 4	10: UV (Subtensión en el bus DC) 11: OL1 (Sobrecarga de motor) 12: OL2 (Sobrecarga del variador) 13: SPI (Fallo de fase de entrada) 14: SPO (Fallo de fase de salida) 15: OH1 (Sobrecalentamiento del módulo rectificador) 16: OH2 (Sobrecalentamiento del módulo inversor) 17: EF (Fallo externo) 18: CE (Error de la comunicación RS485) 19: ItE (Fallo de detección de intensidad) 20: tE (Fallo del Autotuning) 21: EEP (Fallo de operación de la EEPROM) 22: PIDE (Fallo en la realimentación del PID) 23: bCE (Fallo de la unidad de frenado) 24: END (Tiempo de funcionamiento ajustado cumplido) 25: OL3 (Pre alarma por sobrecarga) 26: PCE (Error de comunicación de la consola) 27: UPE (Error de carga de parámetros de variador a consola) 28: DNE (Error de carga de parámetros de consola a variador) 29~31: Reservados 32: ETH1 (Fallo de fuga a tierra 1) 33: ETH2 (Fallo de fuga a tierra 2) 36: LL (Pre alarma por subcarga)		●
P07.32	Tipo de fallo anterior 5			●
P07.33	Frecuencia de operación durante el fallo actual		0.00Hz	●
P07.34	Frecuencia de referencia de rampa durante el fallo actual		0.00Hz	●
P07.35	Tensión de salida durante el fallo actual		0V	●
P07.36	Intensidad de salida durante el fallo actual		0.0A	●

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P07.37	Tensión del bus durante el fallo actual		0.0V	●
P07.38	Temperatura máxima durante el fallo actual		0.0°C	●
P07.39	Estado de los terminales de entrada durante el fallo actual		0	●
P07.40	Estado de los terminales de salida durante el fallo actual		0	●
P07.41	Frecuencia de operación durante el fallo anterior		0.00Hz	●
P07.42	Frecuencia de referencia de rampa durante el fallo anterior		0.00Hz	●
P07.43	Tensión de salida durante el fallo anterior		0V	●
P07.44	Intensidad de salida durante el fallo anterior		0.0A	●
P07.45	Tensión del bus durante el fallo anterior		0.0V	●
P07.46	Temperatura máxima durante el fallo anterior		0.0°C	●
P07.47	Estado de los terminales de entrada durante el fallo anterior		0	●
P07.48	Estado de los terminales de salida durante el fallo anterior		0	●
P07.49	Frecuencia de operación durante el fallo anterior 2		0.00Hz	●

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar															
P07.50	Frecuencia de referencia de rampa durante el fallo anterior 2		0.00Hz	●															
P07.51	Tensión de salida durante el fallo anterior 2		0V	●															
P07.52	Intensidad de salida durante el fallo anterior 2		0.0A	●															
P07.53	Tensión del bus durante el fallo anterior 2		0.0V	●															
P07.54	Temperatura máxima durante el fallo anterior 2		0.0°C	●															
P07.55	Estado de los terminales de entrada durante el fallo anterior 2		0	●															
P07.56	Estado de los terminales de salida durante el fallo anterior 2		0	●															
Grupo P08 – Funciones Avanzadas																			
P08.00	Tiempo de aceleración 2	Refiérase a P00.11 y P00.12 para más información. Los variadores CV50 disponen de cuatro grupos de tiempo de Aceleración/Desaceleración que pueden ser seleccionados mediante el grupo P5. El primer grupo Aceleración/Desaceleración es el que viene programado por defecto de fábrica. <table><tr><td></td><td>Terminal 1 Acel/desac (opción 21)</td><td>Terminal 2 Acel/desac (opción 22)</td></tr><tr><td>Tiempo Acel/Desac 1</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr><tr><td>Tiempo Acel/Desac 2</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr><tr><td>Tiempo Acel/Desac 3</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr><tr><td>Tiempo Acel/Desac 4</td><td>ON</td><td>ON</td></tr></table>		Terminal 1 Acel/desac (opción 21)	Terminal 2 Acel/desac (opción 22)	Tiempo Acel/Desac 1	OFF	OFF	Tiempo Acel/Desac 2	ON	OFF	Tiempo Acel/Desac 3	OFF	ON	Tiempo Acel/Desac 4	ON	ON	Según modelo	○
	Terminal 1 Acel/desac (opción 21)		Terminal 2 Acel/desac (opción 22)																
Tiempo Acel/Desac 1	OFF		OFF																
Tiempo Acel/Desac 2	ON		OFF																
Tiempo Acel/Desac 3	OFF		ON																
Tiempo Acel/Desac 4	ON		ON																
P08.01	Tiempo de desaceleración 2		Según modelo	○															
P08.02	Tiempo de aceleración 3		Según modelo	○															
P08.03	Tiempo de desaceleración 3	Según modelo	○																
P08.04	Tiempo de aceleración 4	Según modelo	○																
P08.05	Tiempo de desaceleración 4	Rango de ajuste: 0.0~3600.0s	Según modelo	○															
P08.06	Frecuencia de la operación JOG	Este parámetro se utiliza para definir la consigna de frecuencia durante la operación JOG. Rango de ajuste: 0.00Hz ~P00.03 (Frecuencia Máxima)	5.00Hz	○															

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P08.07	Tiempo de aceleración de la operación JOG	El tiempo de aceleración de la operación JOG significa el tiempo necesario para que el variador vaya de la velocidad 0Hz hasta la Frecuencia Máxima.	Según modelo	☐
P08.08	Tiempo de desaceleración de la operación JOG	El tiempo de desaceleración de la operación JOG significa el tiempo necesario para que el variador vaya de la Frecuencia Máxima (P0.03) hasta 0Hz. Rango de ajuste: 0.0~3600.0s	Según modelo	☐
P08.09	Frecuencia de salto 1	Cuando la frecuencia ajustada se encuentra en el rango de la frecuencia de salto, el variador operará en el límite de la frecuencia de salto (el variador se saltará las frecuencias que queden dentro del rango) El variador puede evitar la resonancia mecánica ajustando la frecuencia de salto (se permiten tres) La función se encontrará deshabilitada si los tres puntos de salto tienen valor 0. 	0.00Hz	☐
P08.10	Rango de la frecuencia de salto 1		0.00Hz	☐
P08.11	Frecuencia de salto 2		0.00Hz	☐
P08.12	Rango de la frecuencia de salto 2		0.00Hz	☐
P08.13	Frecuencia de salto 3		0.00Hz	☐
P08.14	Rango de la frecuencia de salto 3	Rango de ajuste: 0.00~P00.03 (la frecuencia máxima)	0.00Hz	☐
P08.15	Rango de funcionamiento Zigzag	Esta función está indicada para industrias donde las funciones Zigzag y Circunvolución son necesarias, como por ejemplo en máquinas de fabricación de fibra textil y química.	0.0%	☐
P08.16	Rango de frecuencia de salto repentino	La función Zigzag hace fluctuar la frecuencia de salida del variador, tomando como centro la frecuencia ajustada. La secuencia de la frecuencia de operación se muestra en el gráfico siguiente, donde el Zigzag viene determinado por el parámetro P08.15. Cuando P08.15 se ajusta a 0, el Zigzag también es 0 y, por tanto, la función se encuentra deshabilitada	0.0%	☐
P08.17	Tiempo de aumento de Zigzag		5.0s	☐
P08.18	Tiempo de disminución de Zigzag	 Rango de Zigzag: La operación Zigzag viene limitada por el límite máximo y mínimo de frecuencia. Rango de Zigzag relativo a la frecuencia central: Rango de Zigzag AW= frecuencia central × rango Zigzag P08.15.	5.0s	☐

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
		Frecuencia de salto repentino = Rango Zigzag AW× Rango de frecuencia de salto repentino P08.16. Al operar a la frecuencia Zigzag, el valor es relativo a la frecuencia de salto repentino. Tiempo de subida de la frecuencia Zigzag: Tiempo desde el punto menor al mayor. Tiempo de bajada de la frecuencia Zigzag: Tiempo desde el punto mayor al menor. Rango de ajuste de P08.15: 0.0~100.0% (relativo a la frecuencia ajustada) Rango de ajuste de P08.16: 0.0~50.0% (relativo al rango de Zigzag) Rango de ajuste de P08.17: 0.1~3600.0s Rango de ajuste de P08.18: 0.1~3600.0s		
P08.25	Consigna del contador de pulsos	El contador funciona con las señal de pulsos del terminal HDI Cuando el contador alcance el “Valor de referencia del contador de pulsos” (P08.26), los terminales de salida multifunción indicarán “llegada al valor de referencia del contador de pulsos” y el contador seguirá trabajando; cuando el contador llegue a la “Consigna del contador de pulsos” (P08.25), los terminales de salida multifunción indicarán “llegada a la consigna del contador de pulsos”, y el contador se pondrá a cero antes de recibir el siguiente pulso. El valor seleccionado en P08.26 no debería ser mayor que el seleccionado en P08.25. La función se ilustra a continuación:	0	○
P08.26	Valor de referencia del contador de pulsos	 Rango de ajuste de P08.25: P08.26~65535 Rango de ajuste de P08.26: 0~P08.25	0	○
P08.27	Ajuste del tiempo de funcionamiento	Tiempo pre ajustado de funcionamiento del variador. Cuando se alcanza el tiempo de funcionamiento ajustado , los terminales de salida multifunción indicarán la señal “Llegada a tiempo de funcionamiento definido”. Rango de ajuste: 0~65535 min	0m	○
P08.28	Nº de intentos de reconexión después de fallo	Número de intentos de reconexión después de un fallo: ajuste el número de intentos de reconexión después de un fallo mediante esta función. Si los intentos realizados exceden el valor ajustado, el variador se detendrá debido al fallo y esperará a ser reparado.	0	○
P08.29	Intervalo de tiempo entre el fallo y el intento de reconexión	Intervalo de tiempo entre el fallo y el intento de reconexión: Permite ajustar el intervalo de tiempo desde que se produce el fallo hasta que se realiza el intento de reconexión.	1.0s	○

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
		Nota: Los fallos OL1, OL2, OH1 y OH2 no pueden ser reseteados automáticamente. Rango de ajuste de P08.28: 0~10 Rango de ajuste de P08.29: 0.1~100.0s		
P08.30	Ratio de disminución de la frecuencia en control de caída	La frecuencia de salida del variador cambia con la carga. Se utiliza principalmente para equilibrar la potencia cuando varios variadores mueven una misma carga. Rango de ajuste: 0.00~10.00Hz	0.00Hz	○
P08.32	Valor de detección del nivel eléctrico FDT1	Cuando la frecuencia de salida excede la frecuencia correspondiente al “Valor de detección del nivel eléctrico FDT”, los terminales de salida multifunción activarán la señal de “Test de nivel de frecuencia FDT”. Hasta que la frecuencia de salida no disminuya a un valor por debajo del “Valor de detección de la retención FDT”, la señal estará habilitada. A continuación se describe esta función mediante un diagrama: 	50.00Hz	○
P08.33	Valor de retención de la detección FDT1		5.0%	○
P08.34	Valor de detección del nivel eléctrico FDT2		50.00Hz	○
P08.35	Valor de retención de la detección FDT2		5.0%	○
		Rango de ajuste de P08.32 y P08.34: 0.00Hz~P00.03 (Frecuencia Máxima) Rango de ajuste de P08.33 y P08.35: 0.0~100.0% (respecto del nivel eléctrico FDT)		
P08.36	Valor de detección de llegada a frecuencia	Cuando la frecuencia de salida supere el “valor de detección de llegada a frecuencia”, el terminal de salida digital multifunción señalará “Llegada a frecuencia”. Vea el diagrama siguiente para obtener información detallada:  Rango de ajuste: 0.00Hz~P00.03 (Máxima frecuencia)	0.00Hz	○

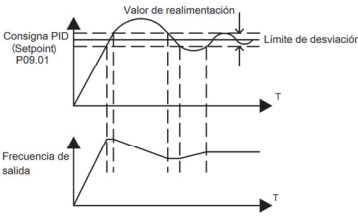
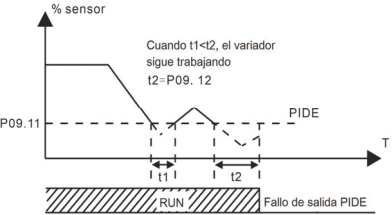
Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar				
P08.37	Habilitación de la unidad de frenado dinámico	Este parámetro es utilizado para controlar la unidad de frenado dinámico interna. 0: Deshabilitada 1: Habilitada Nota: Sólo aplica a la unidad de frenado interna (variadores ≤30kW). Al habilitarla, el “punto de sobretensión STALL” quedará fijado 20V por encima del punto de frenado dinámico.	0	○				
P08.38	Umbral de tensión para el frenado dinámico	Este parámetro establece la tensión de bus DC por encima de la cual empieza a trabajar la unidad de frenado dinámico interna. Ajuste esta tensión de forma pertinente para frenar la carga. Rango de ajuste: 200.0~2000.0V Rango de ajuste recomendado: <table><tr><td>Tensión</td><td>400V</td></tr><tr><td>Rango</td><td>685~750V</td></tr></table>	Tensión	400V	Rango	685~750V	Tensión 400V: 700.0V	○
Tensión	400V							
Rango	685~750V							
P08.39	Modo de funcionamiento del ventilador de refrigeración	Establece el modo de operación del ventilador de refrigeración: 0: <u>Modo normal.</u> El ventilador funciona en los siguientes casos: después de que el variador reciba la señal de marcha, cuando la temperatura del módulo inversor sea superior a 45 °C y cuando la intensidad de salida sea superior al 20% de la intensidad nominal. 1: <u>El ventilador funciona siempre,</u> mientras el variador disponga de tensión de alimentación (generalmente utilizado para sitios con alta temperatura o humedad)	0	○				
P08.40	Selección PWM	0x00~0x21 <u>Dígito unidades</u> : Modo de selección PWM 0: Modo PWM 1 , Modulación trifásica y bifásica 1: Modo PWM 2 , Modulación trifásica <u>Dígito decenas</u> : Modo de limitación de la frecuencia portadora a baja velocidad 0: Limitación de la frecuencia portadora a baja velocidad- modo 1 ; cuando la frecuencia portadora supera 1kHz a baja velocidad, ésta se limita a 1kHz. 1: Limitación de la frecuencia portadora a baja velocidad- modo 2 ; cuando la frecuencia portadora supera los 2kHz a baja velocidad, ésta se limita a 2kHz. 2: Sin límite para la frecuencia portadora a baja velocidad Nota: No es recomendable modificar este parámetro	0x00	◎				

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P08.41	Sobremodulación	<u>Dígito unidades:</u> 0: Deshabilitada 1: Habilitada <u>Dígito decenas:</u> 0: Sobremodulación ligera; en zona 1 1: Sobremodulación fuerte; en zona 2 Nota: No es recomendable modificar este parámetro	0x01	©
P08.42	Ajuste del modo de control de la frecuencia por consola	0x000~0x1223 <u>Dígito unidades:</u> Selección de habilitación de frecuencia 0: Tanto las teclas $\wedge/V$ como el potenciómetro digital están habilitados para realizar ajustes de frecuencia 1: Sólo están habilitadas las teclas $\wedge/V$ para realizar ajustes de frecuencia. El potenciómetro digital está deshabilitado 2: Las teclas $\wedge/V$ están deshabilitadas. Sólo el potenciómetro digital está habilitado para realizar ajustes de frecuencia 3: Ni las teclas $\wedge/V$ ni el potenciómetro digital están habilitados para realizar ajustes de frecuencia <u>Dígito decenas:</u> Selección del control de frecuencia por consola 0: Sólo habilitado cuando P00.06=0 o P00.07=0 1: Habilitado para todos los modos de ajuste de frecuencia 2: Deshabilitado para el modo multipaso cuando la velocidad multipaso tiene la prioridad <u>Dígito centenas:</u> Selección del ajuste de frecuencia durante la detención 0: Ajuste habilitado 1: Habilitado durante la operación, borrado después de la detención 2: Habilitado durante la operación, borrado al recibir la orden de detención <u>Dígito unidades de millar:</u> función integral de las teclas $\wedge/V$ y del potenciómetro digital 0: La función integral está habilitada 1: La función integral está deshabilitada	0x0000	○
P08.43	Ratio integral del potenciómetro integrado	0.01~10.00s	0.10s	○
P08.44	Ajuste de los terminales de control UP/DOWN	0x00~0x221 <u>Dígito unidades:</u> Habilidad del modo de control de frecuencia UP/DOWN 0: Ajuste de terminales UP/DOWN habilitado 1: Ajuste de terminales UP/DOWN deshabilitado <u>Dígito decenas:</u> Selección del control de frecuencia por terminales UP/DOWN	0x000	○

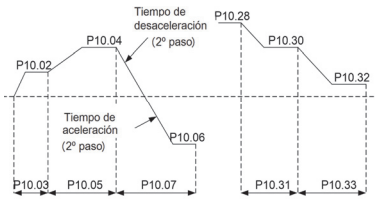
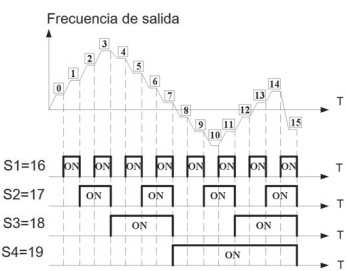
Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
		0: Sólo habilitado cuando P00.06=0 o P00.07=0 1: Habilitado para todos los modos de ajuste de frecuencia 2: Deshabilitado para el modo multipaso cuando la velocidad multipaso tiene la prioridad <u>Dígito centenas:</u> Selección del ajuste de frecuencia durante la detención 0: Ajuste habilitado 1: Habilitado durante la operación, borrado después de la detención 2: Habilitado durante la operación, borrado al recibir la orden de detención		
P08.45	Ratio de cambio de la frecuencia-Terminal UP	0.01~50.00 Hz/s	0.50 Hz/s	○
P08.46	Ratio de cambio de la frecuencia-Terminal DOWN	0.01~50.00 Hz/s	0.50 Hz/s	○
P08.47	Selección de la acción a realizar para el ajuste de frecuencia durante el apagado	0x000~0x111 <u>Dígito unidades:</u> Selección de acción a realizar para la frecuencia ajustada en consola ante el apagado 0: Guardar cuando se produzca el apagado 1: Borrar cuando se produzca el apagado <u>Dígito decenas:</u> Selección de acción a realizar para la frecuencia ajustada por comunicación MODBUS ante el apagado 0: Guardar cuando se produzca el apagado 1: Borrar cuando se produzca el apagado <u>Dígito centenas:</u> Selección de acción a realizar para la frecuencia ajustada de otro modo ante el apagado 0: Guardar cuando se produzca el apagado 1: Borrar cuando se produzca el apagado	0x000	○
P08.48	Valor inicial del bit alto del contador de energía	Este parámetro se utiliza para ajustar el valor inicial del contador de energía Valor inicial del contador de energía=P08.48*1000+P08.49 Rango de ajuste de P08.48: 0~59999 (x1000 kWh) Rango de ajuste de P08.49: 0.0~999.9 kWh	0 x1000 kWh	○
P08.49	Valor inicial del bit bajo del contador de energía		0.0 kWh	○
P08.50	Frenado por flujo magnético	Este código de función se utiliza para habilitar el frenado por flujo magnético. 0: Deshabilitado	0	●

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
		100~150: Cuanto más alto sea el coeficiente, mayor será la fuerza de frenado. El variador puede hacer disminuir la velocidad del motor incrementando el flujo magnético de éste. La energía generada por el motor durante el frenado puede transformarse en energía calorífica incrementando el flujo magnético. El variador monitoriza el estado del motor continuamente, incluso durante el periodo de frenado por flujo magnético. Así pues, el flujo magnético puede ser utilizado para parar el motor, así como para cambiar el sentido de giro del motor. Otras ventajas de este método de frenado son: - Se produce el frenado inmediatamente después de la orden de paro. No es necesario esperar a la debilitación del campo magnético. - La refrigeración es mejor. La intensidad del estátor se incrementa durante el frenado por flujo magnético, mientras que la del rotor no lo hace (la refrigeración del estátor es más sencilla y rápida que la del rotor).		
Grupo P09 - Control PID				
P09.00	Canal de referencia del control PID	Cuando la selección del comando de frecuencia (P00.06, P00.07) se establece en valor 7 o la selección del comando de tensión (P04.27) se establece en valor 6, el modo de operación del variador es el procedimiento de control PID. El parámetro determina el canal utilizado como referencia durante el procedimiento PID. 0: Referencia digital ajustada en la consola (P09.01) 1: Referencia analógica definida por entrada AI1 (disponible en variadores ≤15 kW) 2: Referencia analógica definida por entrada AI2 3: Referencia analógica definida por entrada AI3 4: Referencia definida por la entrada de pulsos HDI 5: Referencia definida por función Multipaso 6: Referencia definida por comunicación MODBUS 7~9: Reservados La consigna (o setpoint) del procedimiento PID es relativo. El 100% del ajuste equivale al 100% de la respuesta del sistema controlado. El sistema es calculado de acuerdo a un porcentaje (0~100.0%). Nota: La referencia Multipaso se realiza mediante el grupo de parámetros P10	0	○
P09.01	Consigna del PID ajustada en consola (Setpoint)	Cuando P09.00=0, ajuste este parámetro para definir la consigna o referencia del sistema Rango de ajuste: -100.0%~100.0%	0.0%	○

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P09.02	Canal de realimentación PID	Permite seleccionar el canal de realimentación del control PID. 0: Realimentación mediante el <u>canal analógico AI1 (potenciómetro integrado)</u>. Sólo disponible en variadores ≤15 kW 1: Realimentación mediante el <u>canal analógico AI2</u> 2: Realimentación mediante el <u>canal analógico AI3</u> 3: Realimentación mediante la <u>entrada de pulsos HDI</u> 4: Realimentación mediante la <u>comunicación MODBUS</u> 5~7: Reservados Nota: El canal de referencia y el canal de realimentación no pueden coincidir, si lo hicieran, el control PID no podría trabajar de forma correcta.	0	○
P09.03	Característica de salida PID	0: Salida PID positiva. Cuando la señal de realimentación sea mayor que el valor de la consigna del PID (Setpoint), la frecuencia de salida del variador disminuirá para equilibrar el PID. Por ejemplo, el control de presión de un sistema de bombeo 1: Salida PID negativa. Cuando la señal de realimentación sea mayor que el valor de la consigna del PID (Setpoint), la frecuencia de salida del variador se incrementará para equilibrar el PID.	0	○
P09.04	Ganancia proporcional (Kp)	Esta función se aplica a la ganancia proporcional P de la entrada PID. P determina la fuerza de todo el sistema de ajuste PID. El valor 100 de este parámetro significa que cuando el desfase entre el valor de realimentación y el valor de la consigna PID (setpoint) es del 100%, el ajuste de frecuencia del controlador PID es la Frecuencia Máxima (si ignoramos el efecto de la función integral y derivativa). Un valor más alto de P permite llegar al valor de la consigna PID (setpoint) más rápido, pero puede ser que provoque oscilación. Rango de ajuste: 0.00~100.00	1.00	○
P09.05	Tiempo Integral (Ti)	Este parámetro determina la velocidad del controlador PID para llevar a cabo el ajuste integral en la desviación entre la realimentación PID y la consigna PID. Cuando la desviación de la realimentación PID y la consigna PID es del 100%, el controlador integral trabaja de forma continuada después del tiempo especificado (ignorando el efecto proporcional y el diferencial) para conseguir llegar a la Frecuencia Máxima (P00.03). Cuanto más corto sea el tiempo integral, más fuerte será el ajuste. Si se reduce el valor, la respuesta será más rápida, pero si el ajuste es demasiado bajo, esto puede conducir a la oscilación del controlador. Rango de ajuste: 0.01~10.00 s	0.10s	○

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P09.06	Tiempo diferencial (Td)	Permite ajustar la variación del error. Por ejemplo, si el tiempo diferencial se ajusta a 0.01s y el porcentaje de variación del error para 1s es del 100%, la salida será de un 1% para 10ms. Rango de ajuste: 0.00~10.00 s	0.00s	☐
P09.07	Periodo de muestreo (T)	Este parámetro nos indica el periodo de muestro de la realimentación. El controlador realiza sus cálculos en cada uno de los periodos de muestreo. Cuanto más largo sea el periodo de muestreo, más lenta será la respuesta. Rango de ajuste: 0.00~10.000 s	0.10s	☐
P09.08	Límite de desviación del control PID	Como se muestra en el diagrama siguiente, el controlador PID deja de trabajar cuando se encuentra dentro del límite de desviación. Ajuste esta función de forma pertinente para ajustar la precisión y estabilidad del sistema.  Rango de ajuste: 0.0~100.0%	0.0%	☐
P09.09	Límite superior de salida del PID	Estos parámetros se utilizan para ajustar el límite superior e inferior de la salida del controlador PID. 100.0 % corresponde a la Frecuencia Máxima o a la Tensión Máxima (P04.31)	100.0%	☐
P09.10	Límite inferior de salida del PID	Rango de ajuste de P09.09: P09.10~100.0% Rango de ajuste de P09.10: -100.0%~P09.09	0.0%	☐
P09.11	Valor de detección de realimentación sin conexión (fallo del sensor)	Cuando el valor de detección de realimentación sea más pequeño o igual que el establecido en P09.11 y la duración de esta situación supere el valor especificado en P09.12, el variador indicará "Fallo en la realimentación del PID" y la consola mostrará el texto "PIDE".	0.0%	☐
P09.12	Tiempo de detección de realimentación sin conexión (tiempo durante el cual el sensor falla)	 Rango de ajuste de P09.11: 0.0~100.0% Rango de ajuste de P09.12: 0.0~3600.0s	1.0s	☐

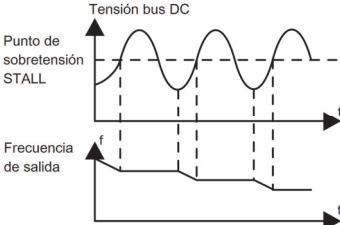
Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P09.13	Tipo de ajuste PID	0x0000~0x1111 <u>Dígito unidades:</u> 0: Mantener el ajuste integral cuando la frecuencia alcanza el límite superior o inferior; la integración muestra el cambio entre la referencia y la realimentación a no ser que se llegue al límite integral interno. Cuando cambie la tendencia entre la referencia y la realimentación, se necesitará más tiempo para compensar el impacto del trabajo continuo y la integración cambiará con la tendencia. 1: Detener el ajuste integral cuando la frecuencia alcanza el límite superior o inferior. Si la integración se mantiene estable, y la tendencia entre la referencia y la realimentación cambia, la integración cambiará con la tendencia rápidamente. <u>Dígito decenas (P00.08 es 0)</u> 0: Igual al sentido del ajuste; si la frecuencia de salida del ajuste PID tiene un sentido de giro diferente al sentido de giro actual, el control interno forzará a que la salida sea cero. 1: Contrario al sentido del ajuste <u>Dígito centenas (P00.08 es 0)</u> 0: Limitar a la frecuencia máxima 1: Limitar a la frecuencia A <u>Dígito unidades de millar (P00.08 es 0)</u> 0: Cuando se selecciona frecuencia A+B, no se tiene en cuenta la frecuencia acumulada de A 1: Cuando se selecciona frecuencia A+B, se tiene en cuenta la frecuencia acumulada en A El tiempo de aceleración/desaceleración viene determinado por P08.04 y P08.05	0x0001	○
P09.14	Ganancia proporcional a baja frecuencia	0.00~100.00	1.00	○
P09.15	Comando PID del tiempo de Aceleración/Desaceleración	0.0~1000.0s	0.0s	○
P09.16	Tiempo de filtrado de la salida PID	0.000~10.000s	0.000s	○
Grupo P10 – PLC simple y control de velocidad Multipaso				
P10.00	Significado de PLC simple	0: <u>Detención después de realizar el ciclo:</u> El variador tiene que ser comandado de nuevo después de acabar el ciclo 1: <u>Operar a valor final después de realizar el ciclo.</u> Después de acabar el ciclo, el variador mantiene la frecuencia de operación y la dirección últimos del ciclo.	0	○

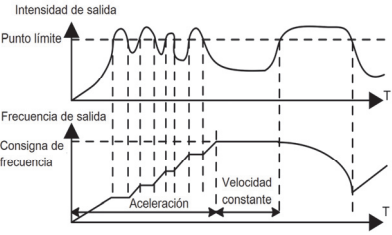
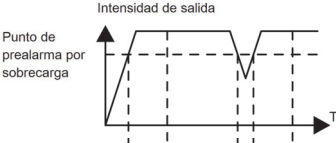
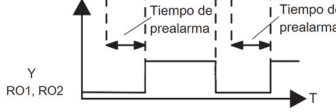
Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
		2: Operación cíclica. El variador repite el ciclo programado hasta recibir un comando de detención.		
P10.01	Selección de memoria del PLC simple	0: Ante un fallo de potencia, no se memoriza el estado del PLC 1: Ante un fallo de potencia, se memoriza el estado del PLC. El PLC memoriza el paso y la frecuencia cuando se produce un fallo de potencia.	0	○
P10.02	Velocidad Multipaso 0	El 100.0% del ajuste de frecuencia corresponde a la Frecuencia Máxima P00.03. Cuando seleccione la operación PLC simple, ajuste P10.02~P10.33 para definir la frecuencia de operación y el sentido de giro de todos los escalones. Nota: El signo (positivo o negativo) de la velocidad multipaso correspondiente, determina el sentido de giro. Un valor negativo indica rotación en sentido inverso.  Las velocidades multipaso se encuentran en el rango $f_{\text{max}} \sim f_{\text{max}}$ y pueden ser ajustadas continuamente. Los variadores CV50 permiten ajustar hasta 16 escalones de velocidad, seleccionados mediante la combinación de los terminales de entrada 1~4 configurados como Multipaso, obteniendo de este modo las velocidades de la 0 hasta la 15. 	0.0%	○
P10.03	Tiempo de operación del escalón 0		0.0s	○
P10.04	Velocidad Multipaso 1		0.0%	○
P10.05	Tiempo de operación del escalón 1		0.0s	○
P10.06	Velocidad Multipaso 2		0.0%	○
P10.07	Tiempo de operación del escalón 2		0.0s	○
P10.08	Velocidad Multipaso 3		0.0%	○
P10.09	Tiempo de operación del escalón 3		0.0s	○
P10.10	Velocidad Multipaso 4		0.0%	○
P10.11	Tiempo de operación del escalón 4		0.0s	○
P10.12	Velocidad Multipaso 5		0.0%	○
P10.13	Tiempo de operación del escalón 5		0.0s	○
P10.14	Velocidad Multipaso 6		0.0%	○
P10.15	Tiempo de operación del escalón 6	Cuando todos los terminales configurados como multipaso S1~S4 están desactivados, el método de entrada de la	0.0s	○

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar																																																																																										
P10.16	Velocidad Multipaso 7	frecuencia se selecciona mediante los códigos de función P00.06 o P00.07. Cuando alguno de los terminales configurado como multipaso S1~S4 se activa, el variador opera a una velocidad multipaso, que es prioritaria a la definida en la consola, por un valor analógico, por la entrada de pulsos de alta frecuencia, por el PLC simple o por la comunicación. Seleccione como máximo 16 escalones de velocidad mediante la combinación de los terminales S1, S2, S3, y S4. El inicio y el final del funcionamiento en modo multipaso viene determinado por el código de función P00.06. La interrelación entre los terminales S1, S2, S3, S4 y la velocidad multipaso es la siguiente: <table><tr><td>S1</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr><tr><td>S2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>S3</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>S4</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr><tr><td>Escalón</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>S1</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr><tr><td>S2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>S3</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>S4</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>Escalón</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr></table>	S1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	S2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	S3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	S4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Escalón	0	1	2	3	4	5	6	7	S1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	S2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	S3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	S4	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	Escalón	8	9	10	11	12	13	14	15	0.0%	☐
S1	OFF		ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON																																																																																					
S2	OFF		OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON																																																																																					
S3	OFF		OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON																																																																																					
S4	OFF		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF																																																																																					
Escalón	0		1	2	3	4	5	6	7																																																																																					
S1	OFF		ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON																																																																																					
S2	OFF		OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON																																																																																					
S3	OFF		OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON																																																																																					
S4	ON		ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON																																																																																					
Escalón	8		9	10	11	12	13	14	15																																																																																					
P10.17	Tiempo de operación del escalón 7		0.0s	☐																																																																																										
P10.18	Velocidad Multipaso 8		0.0%	☐																																																																																										
P10.19	Tiempo de operación del escalón 8		0.0s	☐																																																																																										
P10.20	Velocidad Multipaso 9		0.0%	☐																																																																																										
P10.21	Tiempo de operación del escalón 9		0.0s	☐																																																																																										
P10.22	Velocidad Multipaso 10	0.0%	☐																																																																																											
P10.23	Tiempo de operación del escalón 10	0.0s	☐																																																																																											
P10.24	Velocidad Multipaso 11	0.0%	☐																																																																																											
P10.25	Tiempo de operación del escalón 11	0.0s	☐																																																																																											
P10.26	Velocidad Multipaso 12	Rango de ajuste de P10.(2n,1<n<17): -100.0~100.0% Rango de ajuste de P10.(2n+1, 1<n<17): 0.0~6553.5s(min)	0.0%	☐																																																																																										
P10.27	Tiempo de operación del escalón 12		0.0s	☐																																																																																										
P10.28	Velocidad Multipaso 13		0.0%	☐																																																																																										
P10.29	Tiempo de operación del escalón 13		0.0s	☐																																																																																										
P10.30	Velocidad Multipaso 14		0.0%	☐																																																																																										
P10.31	Tiempo de operación del escalón 14		0.0s	☐																																																																																										
P10.32	Velocidad Multipaso 15		0.0%	☐																																																																																										

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar																																																																																																																																																																									
P10.33	Tiempo de operación del escalón 15		0.0s	☐																																																																																																																																																																									
P10.34	Selección de la aceleración / desaceleración de los escalones 0~7 del PLC simple	A continuación se detalla la instrucción: <table><thead><tr><th>Código función</th><th>Bit binario</th><th>Escalón</th><th>ACEL/DES 1</th><th>ACEL/DES 2</th><th>ACEL/DES 3</th><th>ACEL/DES 4</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="12">P10.34</td><td colspan="6">Valor hexadecimal unidades</td></tr><tr><td>BIT1</td><td>BIT0</td><td>0</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>1</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td colspan="6">Valor hexadecimal decenas</td></tr><tr><td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>2</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>3</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td colspan="6">Valor hexadecimal centenas</td></tr><tr><td>BIT9</td><td>BIT8</td><td>4</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>BIT11</td><td>BIT10</td><td>5</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td colspan="6">Valor hexadecimal unidades de millar</td></tr><tr><td>BIT13</td><td>BIT12</td><td>6</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>BIT15</td><td>BIT14</td><td>7</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td rowspan="12">P10.35</td><td colspan="6">Valor hexadecimal unidades</td></tr><tr><td>BIT1</td><td>BIT0</td><td>8</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>9</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td colspan="6">Valor hexadecimal decenas</td></tr><tr><td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>10</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>11</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td colspan="6">Valor hexadecimal centenas</td></tr><tr><td>BIT9</td><td>BIT8</td><td>12</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>BIT11</td><td>BIT10</td><td>13</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td colspan="6">Valor hexadecimal unidades de millar</td></tr><tr><td>BIT13</td><td>BIT12</td><td>14</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>BIT15</td><td>BIT14</td><td>15</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr></tbody></table> Indicando el valor hexadecimal adecuado en estos dos códigos de función, podemos definir cuál de los cuatro grupos de aceleración/desaceleración definidos en P00.11 y P00.12, y P08.00~P08.05 se tiene en cada uno de los escalones del PLC simple. Rango de ajuste: 0x0000~0xFFFF	Código función	Bit binario	Escalón	ACEL/DES 1	ACEL/DES 2	ACEL/DES 3	ACEL/DES 4	P10.34	Valor hexadecimal unidades						BIT1	BIT0	0	00	01	10	11	BIT3	BIT2	1	00	01	10	11	Valor hexadecimal decenas						BIT5	BIT4	2	00	01	10	11	BIT7	BIT6	3	00	01	10	11	Valor hexadecimal centenas						BIT9	BIT8	4	00	01	10	11	BIT11	BIT10	5	00	01	10	11	Valor hexadecimal unidades de millar						BIT13	BIT12	6	00	01	10	11	BIT15	BIT14	7	00	01	10	11	P10.35	Valor hexadecimal unidades						BIT1	BIT0	8	00	01	10	11	BIT3	BIT2	9	00	01	10	11	Valor hexadecimal decenas						BIT5	BIT4	10	00	01	10	11	BIT7	BIT6	11	00	01	10	11	Valor hexadecimal centenas						BIT9	BIT8	12	00	01	10	11	BIT11	BIT10	13	00	01	10	11	Valor hexadecimal unidades de millar						BIT13	BIT12	14	00	01	10	11	BIT15	BIT14	15	00	01	10	11	0x0000	☐
Código función	Bit binario	Escalón	ACEL/DES 1	ACEL/DES 2	ACEL/DES 3	ACEL/DES 4																																																																																																																																																																							
P10.34	Valor hexadecimal unidades																																																																																																																																																																												
	BIT1	BIT0	0	00	01	10	11																																																																																																																																																																						
	BIT3	BIT2	1	00	01	10	11																																																																																																																																																																						
	Valor hexadecimal decenas																																																																																																																																																																												
	BIT5	BIT4	2	00	01	10	11																																																																																																																																																																						
	BIT7	BIT6	3	00	01	10	11																																																																																																																																																																						
	Valor hexadecimal centenas																																																																																																																																																																												
	BIT9	BIT8	4	00	01	10	11																																																																																																																																																																						
	BIT11	BIT10	5	00	01	10	11																																																																																																																																																																						
	Valor hexadecimal unidades de millar																																																																																																																																																																												
	BIT13	BIT12	6	00	01	10	11																																																																																																																																																																						
	BIT15	BIT14	7	00	01	10	11																																																																																																																																																																						
P10.35	Valor hexadecimal unidades																																																																																																																																																																												
	BIT1	BIT0	8	00	01	10	11																																																																																																																																																																						
	BIT3	BIT2	9	00	01	10	11																																																																																																																																																																						
	Valor hexadecimal decenas																																																																																																																																																																												
	BIT5	BIT4	10	00	01	10	11																																																																																																																																																																						
	BIT7	BIT6	11	00	01	10	11																																																																																																																																																																						
	Valor hexadecimal centenas																																																																																																																																																																												
	BIT9	BIT8	12	00	01	10	11																																																																																																																																																																						
	BIT11	BIT10	13	00	01	10	11																																																																																																																																																																						
	Valor hexadecimal unidades de millar																																																																																																																																																																												
	BIT13	BIT12	14	00	01	10	11																																																																																																																																																																						
	BIT15	BIT14	15	00	01	10	11																																																																																																																																																																						
P10.35	Selección de la aceleración / desaceleración de los escalones 8~15 del PLC simple		0x0000	☐																																																																																																																																																																									

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P10.36	Modo de reinicio del PLC simple	0: Reinicio desde el primer escalón. Cuando se detiene el ciclo del PLC simple (debido a un comando de detención, fallo o pérdida de potencia), el PLC simple operará desde el primer escalón después del reinicio. 1: Reinicio desde la frecuencia a la que se detuvo; cuando se detiene el ciclo del PLC simple (debido a un comando de detención o a un fallo), el variador memorizará automáticamente el tiempo de operación, y después del reinicio, volverá a operar en el escalón en el que se quedó y durante el tiempo que le quedaba	0	⊙
P10.37	Selección de la unidad de tiempo del PLC simple	0: Segundos; el tiempo de operación de todos los escalones se cuenta en segundos 1: Minutos; el tiempo de operación de todos los escalones se cuenta en minutos	0	⊙
Grupo P11 – Parámetros de protección				
P11.00	Protección de fallo de fase	0x000~0x111 Dígito unidades: 0: Protección de pérdida de fase de entrada por software deshabilitada 1: Protección de pérdida de fase de entrada por software habilitada Dígito decenas: 0: Protección de pérdida de fase de salida deshabilitada 1: Protección de pérdida de fase de salida habilitada Dígito centenas: 0: Protección de pérdida de fase de entrada por hardware deshabilitada 1: Protección de pérdida de fase de entrada por hardware habilitada	0x111	○
P11.01	Función de disminución de la frecuencia durante la pérdida de alimentación	0: Deshabilitada 1: Habilitada	0	○
P11.02	Ratio de disminución de la frecuencia en caso de pérdida de alimentación	Rango de ajuste: 0.00Hz/s~P00.03 Hz/s (Frecuencia Máxima) Después de que se produzca la pérdida de potencia en la alimentación del variador, la tensión en el bus de continua cae hasta el punto de disminución repentina de frecuencia, y el variador empieza a disminuir la frecuencia de operación siguiendo el ratio establecido en P11.02, con el objetivo de	10.00Hz/s	○

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar				
		que éste genere potencia de nuevo. La potencia regenerada por la carga puede mantener el nivel de tensión del bus de continua con el objetivo de asegurar una operación nominal del variador hasta que se produzca el restablecimiento de la potencia de entrada. Punto de disminución repentina de frecuencia en caso de pérdida de potencia: <table><tr><td>Rango de tensión</td><td>400V</td></tr><tr><td>Punto de disminución de la frecuencia en caso de pérdida de alimentación</td><td>460V</td></tr></table> Nota: 1. Ajuste este parámetro pertinentemente para evitar el paro debido a la protección del variador durante la desconexión de la red. 2. Deshabilite la protección de pérdida de fase de entrada para habilitar esta función.	Rango de tensión	400V	Punto de disminución de la frecuencia en caso de pérdida de alimentación	460V		
Rango de tensión	400V							
Punto de disminución de la frecuencia en caso de pérdida de alimentación	460V							
P11.03	Protección de sobretensión STALL	0:Deshabilitada 1:Habilitada 	1	☐				
P11.04	Punto de sobretensión de la protección STALL	120~150% de la tensión estándar del bus DC	136%	☐				
P11.05	Limitación dinámica de corriente	Durante la aceleración, en el caso de que el variador se encuentre con una carga pesada, es posible que el incremento real de la velocidad sea menor que el incremento de la frecuencia de salida. En este caso, es necesario tomar medidas con tal de evitar el fallo por sobrecorriente y que el variador acabe por pararse. Durante la operación del variador, esta función detectará la intensidad de salida y la comparará con el nivel límite definido en P11.06. Si el nivel se sobrepasa, el variador	0x01	☒				
P11.06	Nivel automático de límite de corriente		Carga par constante 160.0%	☒				
			Carga par variable 120.0%					

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P11.07	Ratio de disminución durante la limitación de corriente	operará a una velocidad estable si éste se encuentra acelerando, o disminuirá la velocidad si éste se encuentra en operación constante. Si el nivel se excede continuamente, la frecuencia de salida seguirá disminuyendo hasta el límite inferior. Si se detecta que la intensidad de salida es más baja que el nivel límite, entonces el variador acelerará.  Rango de ajuste de P11.05: <u>Dígito unidades</u> (límite de intensidad) 0: Límite de intensidad deshabilitado 1: Límite de intensidad habilitado <u>Dígito decenas</u> (selección de pre alarma de hardware de sobrecarga de intensidad) Permite proteger los IGBTs 0: Habilitado 1: Deshabilitado Rango de ajuste de P11.05: 0x00~0x11 Rango de ajuste de P11.06: 50.0~200.0% Rango de ajuste de P11.07: 0.00~50.00Hz/s	10.00Hz/s	©
P11.08	Pre alarma de sobrecarga /subcarga del motor / variador	Si la intensidad de salida del variador o la intensidad del motor está por encima de P11.09 y el tiempo que dura esta situación está por encima de P11.10, el variador indicará la pre alarma por sobrecarga.  	0x000	○
P11.09	Nivel de pre alarma de sobrecarga		Carga par constante 150% Carga par variable 120%	○
P11.10	Tiempo de detección de la pre alarma de sobrecarga		1.0s	○

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
		Rango de ajuste de P11.08: 0x000~0x131 Habilita y define la pre alarma por sobrecarga del variador o el motor. <u>Dígito unidades:</u> 0: Pre alarma por sobrecarga del motor, cumple con la corriente nominal del motor 1: Pre alarma por sobrecarga del variador, cumple con la corriente nominal del variador <u>Dígito decenas:</u> 0: El variador continúa trabajando después de la pre alarma por subcarga (ver P11.11) 1: El variador continúa trabajando después de la pre alarma por subcarga y se detiene después de la pre alarma por sobrecarga 2: El variador continúa trabajando después de la pre alarma por sobrecarga y se detiene después de la pre alarma por subcarga 3: El variador se detiene al producirse una pre alarma por sobrecarga o una pre alarma por subcarga. <u>Dígito centenas:</u> 0: Detección todo el tiempo 1: Detección sólo durante operación constante Rango de ajuste de P11.09: P11.11~200% Rango de ajuste de P11.10: 0.1~3600.0s		
P11.11	Nivel de pre alarma de subcarga	Si la intensidad de salida del variador es menor que el nivel definido en P11.11, y esta situación dura un tiempo superior al definido en P11.12, el variador indicará "pre alarma por subcarga".	50%	☐
P11.12	Tiempo de detección de la pre alarma de subcarga	Rango de ajuste de P11.11: 0~P11.09 Rango de ajuste de P11.12: 0.1~3600.0s	1.0s	☐
P11.13	Acción del terminal de salida durante el fallo	Permite seleccionar la acción de los terminales de salida especificados como fallo cuando existe subtensión y reset de fallo. 0x00~0x11 <u>Dígito unidades:</u> 0: Acción por fallo de subtensión 1: No acción por fallo de subtensión <u>Dígito decenas:</u> 0: Acción durante reset automático 1: No acción durante reset automático	0x00	☐

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P11.16	Selección de funciones extendidas	0x00~0x11 Dígito unidades: 0: Disminución automática de frecuencia ante caída de tensión deshabilitada 1: Disminución automática de frecuencia ante caída de tensión habilitada Dígito decenas: Activación rampa doble de aceleración/desaceleración 0: Rampa doble Aceleración/Desaceleración deshabilitada 1: Rampa doble Aceleración/Desaceleración habilitada. Cuando la frecuencia de operación es superior a la frecuencia establecida en P08.36, la Aceleración/Desaceleración conmutará al tiempo Acel/Desac n°2	00	○
Grupo P13 – Parámetros de control del frenado por cortocircuito				
P13.13	Intensidad de frenado de cortocircuito	Después de que el variador inicie la operación, cuando P01.00=0 (arrancar directamente), ajuste P13.14 a un valor diferente de cero para empezar el frenado por cortocircuito.	0.0%	○
P13.14	Tiempo de retención del frenado del cortocircuito de inicio	Después de que se produzca la detención, cuando la frecuencia de operación es más baja que el valor de P01.09 (frecuencia de inicio de frenado DC), ajuste P13.15 a un valor diferente de cero para empezar el frenado por cortocircuito. A continuación de éste, se producirá el frenado por inyección de intensidad DC	0.00s	○
P13.15	Tiempo de retención del frenado del cortocircuito de detención	Rango de ajuste de P13.13: 0.0~150.0% (referido a la intensidad nominal del variador) Rango de ajuste de P13.14 y P13.15: 0.00~50.00s	0.00s	○
Grupo P14 – Comunicación serie				
P14.00	Dirección local de comunicación	Rango de ajuste:1~247 Cuando el maestro está escribiendo el comando, la dirección de comunicación del esclavo se ajusta a 0; la dirección de transmisión es la dirección de comunicación. Todos los esclavos del bus MODBUS puede recibir el comando, pero los esclavos no contestan. La dirección de comunicación del variador es única en la red de comunicación. Esto es fundamental para la comunicación punto a punto entre el supervisor y el variador. Nota: La dirección del esclavo no puede ajustarse a 0.	1	○

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P14.01	Velocidad de transmisión	Ajusta la velocidad de transmisión digital entre el supervisor y el variador. 0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS 6: 57600BPS 7: 115200BPS Nota: La velocidad de transmisión entre el supervisor y el variador debe ser la misma. De no ser así, la comunicación no se puede establecer. Cuanto mayor sea la velocidad de transmisión, mayor será la velocidad de la comunicación.	4	☐
P14.02	Ajuste de la comprobación de bit digital	El formato de datos entre el supervisor y el variador debe ser el mismo. De no ser así, la comunicación no se puede establecer. 0: Sin comprobación (N,8,1) para RTU 1: Comprobación par (E,8,1) para RTU 2: Comprobación impar (O,8,1) para RTU 3: Sin comprobación (N,8,2) para RTU 4: Comprobación par (E,8,2) para RTU 5: Comprobación impar (O,8,2) para RTU 6: Sin comprobación (N,7,1) para ASCII 7: Comprobación par (E,7,1) para ASCII 8: Comprobación impar (O,7,1) para ASCII 9: Sin comprobación (N,7,2) para ASCII 10: Comprobación par (E,7,2) para ASCII 11: Comprobación impar (O,7,2) para ASCII 12: Sin comprobación (N,8,1) para ASCII 13: Comprobación par (E,8,1) para ASCII 14: Comprobación impar (O,8,1) para ASCII 15: Sin comprobación (N,8,2) para ASCII 16: Comprobación par (E,8,2) para ASCII 17: Comprobación impar (O,8,2) para ASCII	1	☐
P14.03	Retraso de la respuesta de comunicación	0~200ms Significa el intervalo de tiempo entre que el variador recibe los datos y se los envía al supervisor. Si el retraso de respuesta es más corto que el tiempo de proceso del sistema, entonces el tiempo de retraso de respuesta es el tiempo de retraso del sistema. Si el retraso de respuesta es más largo que el tiempo de proceso del sistema, entonces, después de que el sistema maneje los datos, éste espera hasta llegar al tiempo de retraso de respuesta antes de enviar los datos al supervisor.	5	☐

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P14.04	Fallo por exceso de tiempo en la comunicación	0.0 (deshabilitado), 0.1~60.0s Cuando este código de función se ajusta a 0.0, el parámetro se encuentra deshabilitado. Cuando el parámetro se ajusta a un valor diferente de cero, si el intervalo de tiempo entre dos comunicaciones excede el tiempo definido en este parámetro, el sistema indicará "Error de la comunicación RS485" (Error CE). Generalmente, ajústelo como deshabilitado.	0.0s	○
P14.05	Proceso de fallo de transmisión	0: Alarma y detener libremente 1: No indica alarma y sigue funcionando 2: No indica alarma y se detiene de acuerdo al modo de detención (sólo bajo control por comunicación) 3: No indica alarma y se detiene de acuerdo al modo de detención (bajo todos los modos de control)	0	○
P14.06	Acción de proceso de comunicación	0x00~0x11 Dígito unidades: 0: Operación con respuesta. El variador responderá a todos los comandos de lectura y escritura del supervisor. 1: Operación sin respuesta. El variador sólo responderá a los comandos de lectura y no a los de escritura. La eficiencia de la comunicación se puede incrementar utilizando este método. Dígito decenas: 0: Protección por contraseña de la comunicación deshabilitada 1: Protección por contraseña de la comunicación habilitada	0x00	○
Grupo P17 – Función de Monitorización				
P17.00	Consigna de frecuencia	Muestra la consigna de frecuencia (frecuencia ajustada) actual del variador Rango: 0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P17.01	Frecuencia de salida	Muestra la frecuencia de salida actual del variador Rango: 0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P17.02	Frecuencia de referencia de rampa	Muestra la frecuencia de referencia de rampa actual del variador Rango: 0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●
P17.03	Tensión de salida	Muestra la tensión de salida actual del variador Rango: 0~1200V	0V	●
P17.04	Intensidad de salida	Muestra la intensidad de salida actual del variador Rango: 0.0~3000.0A	0.0A	●

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar																				
P17.05	Velocidad del motor	Muestra la velocidad rotacional del motor. Rango: 0~65535 RPM	0 RPM	●																				
P17.08	Potencia del motor	Muestra la potencia actual del motor. Rango: -300.0%~300.0% (relativo a la intensidad nominal del motor)	0.0%	●																				
P17.09	Par de salida	Muestra el par de salida actual del variador. Rango: -250.0~250.0%	0.0%	●																				
P17.10	Evaluación de la frecuencia del motor	Evaluación de la frecuencia del rotor del motor en control vectorial de lazo abierto Rango: 0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●																				
P17.11	Tensión DC del bus de continua	Muestra la tensión DC del bus actual del variador Rango: 0.0~2000.0V	0.0V	●																				
P17.12	Estado de los terminales de entrada	Muestra el estado actual de los terminales de entrada del variador <table border="1"><tr><td></td><td>BIT8</td><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>BIT5</td></tr><tr><td></td><td>HDI</td><td>S8</td><td>S7</td><td>S6</td></tr><tr><td>BIT4</td><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr><tr><td>S5</td><td>S4</td><td>S3</td><td>S2</td><td>S1</td></tr></table> Rango: 0000~00FF		BIT8	BIT7	BIT6	BIT5		HDI	S8	S7	S6	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	S5	S4	S3	S2	S1	0000	●
	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5																				
	HDI	S8	S7	S6																				
BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																				
S5	S4	S3	S2	S1																				
P17.13	Estado de los terminales de salida	Muestra el estado actual de los terminales de salida del variador <table border="1"><tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr><tr><td>RO2</td><td>RO1</td><td>HDO</td><td>Y</td></tr></table> Rango: 0000~000F	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	RO2	RO1	HDO	Y	0000	●												
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																					
RO2	RO1	HDO	Y																					
P17.14	Ajuste digital	Muestra el ajuste digital de frecuencia realizado mediante la consola del variador. Rango : 0.00Hz~P00.03	0.00Hz	●																				
P17.15	Consigna de par	Muestra la consigna de par. Rango: -300.0%~300.0% (respecto de la intensidad nominal del motor)	0.0%	●																				
P17.16	Velocidad lineal	Muestra la velocidad lineal del variador Rango: 0~65535	0	●																				
P17.18	Valor de conteaje de pulsos	Muestra el valor actual del conteaje de pulsos del variador. Rango: 0~65535	0	●																				
P17.19	Tensión de la entrada AI1	Muestra el valor de la señal analógica de entrada AI1 (sólo disponible en variadores ≤15 kW) Rango: 0.00~10.00V	0.00V	●																				
P17.20	Tensión de la entrada AI2	Muestra el valor de la señal analógica de entrada AI2. Rango: 0.00~10.00V	0.00V	●																				

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P17.21	Tensión de la entrada AI3	Muestra el valor de la señal analógica de entrada AI3. Rango: -10.00~10.00V	0.00V	●
P17.22	Frecuencia de la entrada de pulsos HDI	Muestra la frecuencia de la entrada de pulsos de alta frecuencia Rango: 0.00~50.00 kHz	0.00 kHz	●
P17.23	Valor de consigna del PID (Setpoint)	Muestra el valor de la consigna del control PID (setpoint). Rango: -100.0~100.0%	0.0%	●
P17.24	Valor de respuesta PID	Muestra el valor de respuesta del control PID. Rango: -100.0~100.0%	0.0%	●
P17.25	Factor de potencia del motor	Muestra el factor de potencia actual del motor. Rango: -1.00~1.00	0.00	●
P17.26	Tiempo de funcionamiento actual	Muestra el tiempo de funcionamiento actual del variador. Rango: 0~65535 min	0 min	●
P17.27	Escalón actual del modo PLC simple o Multipaso	Muestra el escalón actual del PLC simple o del modo Multipaso. Rango: 0~15	0	●
P17.35	Entrada de intensidad AC	Muestra la intensidad de entrada en el lado AC	0.0A	●
P17.36	Par de salida	Muestra el par de salida. Un valor positivo indica que el motor está en estado de electromoción (se comporta como motor), y un valor negativo significa que se comporta como generador. Rango : -3000.0 Nm~3000.0 Nm	0.0 Nm	●
P17.37	Valor de contaje de la sobrecarga de motor	0~100 (100 significa fallo OL1)	0	●
P17.38	Salida PID	Muestra la salida PID Rango: -100.00~100.00%	0.00%	●
P17.39	Descarga incorrecta de parámetros	0.00~99.99	0.00	●
Grupo P24 - Funciones especiales para Bombeo de Agua				
P24.00	Habilitación de las funciones especiales para bombeo de agua	0: Deshabilitadas 1: Habilitadas	0	◎

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
P24.01	Canal de realimentación del sensor de presión	0: Realimentación mediante el <u>canal analógico AI1</u> . (potenciómetro integrado en variadores ≤15 kW) 1: Realimentación mediante el <u>canal analógico AI2</u> 2: Realimentación mediante el <u>canal analógico AI3</u> 3: Realimentación mediante la <u>entrada de pulsos HDI</u>	0	○
P24.02	Selección del modo dormir	0: <u>Pasar a dormir</u> si la <u>consigna de frecuencia</u> < P24.03 1: <u>Pasar a dormir</u> si el <u>nivel de presión</u> > P24.04	0	◎
P24.03	Nivel de frecuencia para pasar a modo dormir	Rango de ajuste: 0.00~P0.03 (frecuencia máxima) Habilitado si P24.02=0	10.00Hz	○
P24.04	Nivel de presión para pasar a modo dormir	Rango de ajuste: 0.00~100.0 % Habilitado si P24.02=1	50.0 %	○
P24.05	Tiempo de espera para pasar a modo dormir	Rango de ajuste: 0.0~3600.0 s	5.0 s	○
P24.06	Selección del modo despertar	0: <u>Despertar</u> si la <u>consigna de frecuencia</u> > P24.07 1: <u>Despertar</u> si el <u>nivel de presión</u> < P24.08	0	◎
P24.07	Nivel de frecuencia de despertar	Rango de ajuste: 0.00~P0.03 (frecuencia máxima) Habilitado si P24.06=0	20.00 Hz	○
P24.08	Nivel de presión de despertar	Rango de ajuste: 0.00~100.0 % Habilitado si P24.06=1	10.0 %	○
P24.09	Tiempo mínimo en modo dormir	Una vez el variador entra en el modo dormir, como mínimo permanecerá en este estado durante el tiempo especificado en este código de función Rango de ajuste: 0.0~3600.0 s	5.0 s	○
P24.10	Habilitación de la bombas auxiliares	Los códigos de función P24.10~P24.12 permiten constituir un grupo de presión de hasta tres bombas, formado como máximo por una bomba principal y dos bombas auxiliares (sin rotación de la bomba principal). El funcionamiento sigue el siguiente esquema	0	○
P24.11	Tiempo de retraso al arranque / detención de la bomba auxiliar 1		5.0 s	○
P24.12	Tiempo de retraso al arranque /		5.0 s	○

Código de función	Nombre	Explicación detallada del parámetro	Valor por defecto	Modificar
	detención de la bomba auxiliar 2	<pre>graph TD; A[Frecuencia de salida hacia el motor] --> B{¿Igual al límite superior o no?}; B -- SI --> C[El tiempo de retraso comienza cuando la bomba auxiliar arranca]; B -- NO --> D{¿Igual al límite inferior o no?}; D -- SI --> E[El tiempo de retraso comienza cuando la bomba auxiliar se para]; D -- NO --> F((FIN)); C --> G{¿Se ha llegado al tiempo de retraso al arranque?}; G -- SI --> H[Arranca bomba aux en el orden bomba aux 1-bomba aux 2]; G -- NO --> F; E --> I{¿Se ha llegado al tiempo de retraso a la detención?}; I -- SI --> J[Arranca bomba aux en el orden bomba aux 2-bomba aux 1]; I -- NO --> F;</pre> P24.10 se utiliza para habilitar las bombas auxiliares: 0: Sistema sin bombas auxiliares 1: Habilidad de la bomba auxiliar 1 2: Habilidad de la bomba auxiliar 2 3: Habilidad de las bombas auxiliares 1 y 2 Rango de ajuste de P24.11: 0.0~3600.0 s Rango de ajuste de P24.12: 0.0~3600.0 s		

7 Explicación detallada de la operación

7.1 Contenido de este capítulo

Este capítulo describe en detalle el modo de funcionamiento interno del variador.



- ❖ Compruebe que todos los terminales estén conectados y apretados correctamente.
- ❖ Compruebe que la potencia del motor corresponde a la del variador.

7.2 Primer encendido

Comprobar antes de encender

Por favor, compruebe los puntos indicados en la lista de instalación del capítulo 2.

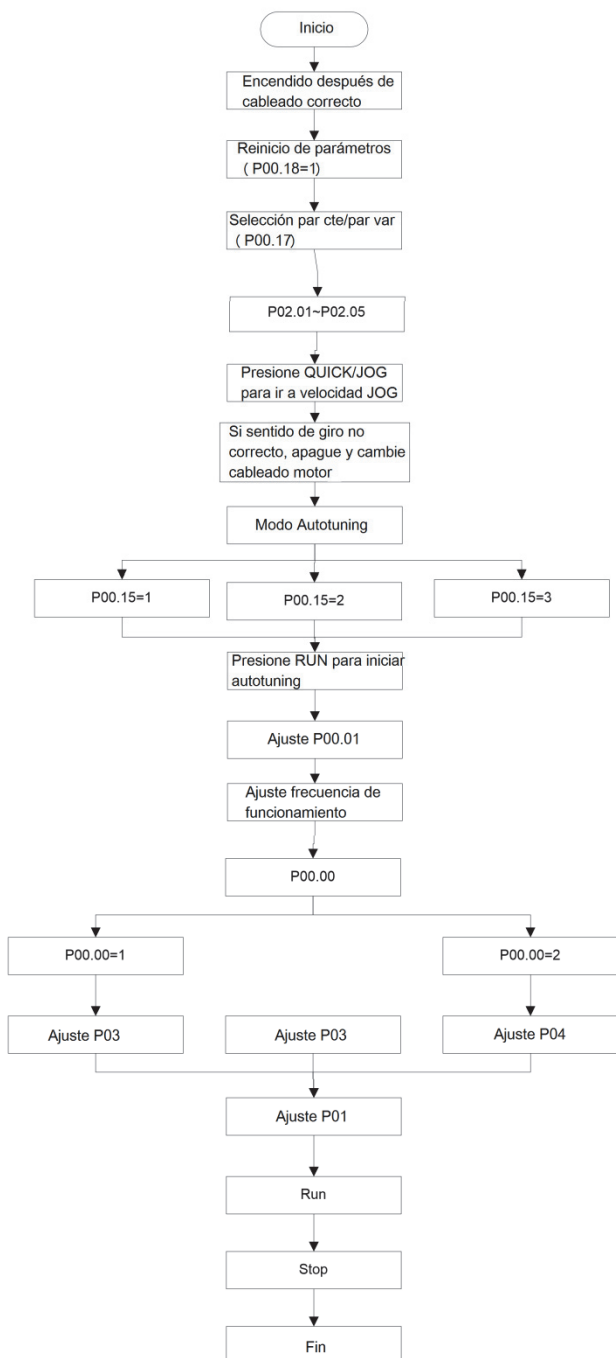
Operación de encendido original

Asegúrese de que no hayan errores de cableado y que la red de alimentación elegida sea correcta. Conecte el magnetotérmico de entrada para encender el variador. Se mostrará 8.8.8.8.8. en la consola. Compruebe también si el relé auxiliar cierra correctamente. Cuando los caracteres del display cambien para mostrar la frecuencia ajustada, el variador habrá finalizado la inicialización y quedará en estado de stand-by.



Estado Stand-by: LED muestra "8.8.8.8.8" y los 7 LEDs se encuentran encendidos

El diagrama siguiente muestra la primera operación:



Nota: Si ocurre un fallo, por favor, proceda según el apartado **8 Solución de fallos**. Estime la causa del fallo y resuélvalo.

Aparte de los códigos de función P00.01 y P00.02, los terminales del bornero de control también se pueden utilizar para ajustar el canal de comandos de operación.

Canal de comando de operación actual en P00.01	Terminal multifunción = 36 Cambiar el comando a la consola	Terminal multifunción = 37 Cambiar el comando al bornero de control	Terminal multifunción = 38 Cambiar el comando a la comunicación
Canal de comando mediante consola	/	Canal de comando mediante terminal de control	Canal de comando mediante comunicación
Canal de comando mediante terminal de control	Canal de comando mediante consola	/	Canal de comando mediante comunicación
Canal de comando mediante comunicación	Canal de comando mediante consola	Canal de comando mediante terminal de control	/

Nota: “/” significa que el terminal multifunción está deshabilitado en el canal actual de referencia.

7.3 Control Vectorial

Debido a que los motores asíncronos tienen un acoplamiento magnético no lineal y diferentes variables que controlar, el control real de este tipo de motores es difícil. El control vectorial se utiliza principalmente para resolver este problema, mediante la división del vector de intensidad en intensidad de excitación (proporcional al flujo magnético del motor) y en intensidad de par (proporcional al par motor) mediante el control y la medida del vector de intensidad del estátor y teniendo en cuenta su magnitud y fase en todo momento.

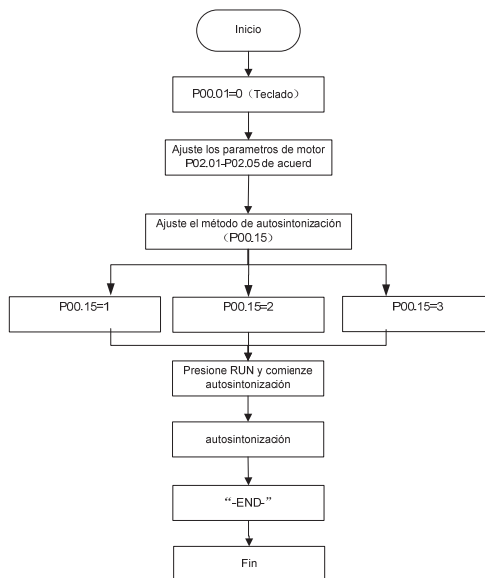
Este método permite desacoplar la intensidad de excitación de la intensidad de par, y de esta manera, regular los motores asíncronos con un alto rendimiento y muy buena precisión.

Los variadores CV50 incorporan control vectorial sensorless (sin necesidad de encoder) para motores asíncronos. Debido a que el cálculo del control vectorial se basa en modelos matemáticos donde se necesitan conocer de forma exacta los parámetros del motor, la precisión de éstos afectará en gran medida al comportamiento del control vectorial. Se recomienda introducir los parámetros de motor y realizar el autotuning antes de comenzar a operar.

Debido a que el cálculo del control vectorial es muy complejo, es necesario un conocimiento técnico elevado para modificar los parámetros internos del control vectorial (códigos de función del grupo P03). Se recomienda utilizar los parámetros de función específicos del control vectorial con precaución.

7.5 Parámetros del motor

	✧ Puede producirse daño físico si el motor arranca repentinamente durante el autotuning. Por favor, compruebe la seguridad del ambiente alrededor del motor y de la carga antes de proceder a realizar el autotuning. ✧ La potencia se sigue aplicando incluso cuando el motor está detenido durante el autotuning estático. Por favor, no toque el motor hasta que se termine el autotuning estático, si se hiciera, se podría producir una descarga eléctrica.
	✧ No lleve a cabo el autotuning dinámico si el motor está acoplado con la carga. Si se hiciera, podrían ocurrir acciones erróneas o producirse daños en el variador o en los dispositivos mecánicos. Al llevar a cabo el autotuning dinámico con la carga acoplada, los parámetros del motor no se calcularán correctamente y podrán ocurrir acciones erróneas. Lo correcto es desacoplar el motor de la carga durante el autotuning dinámico cuando éste sea necesario.



El rendimiento del control del variador se basa en el cálculo preciso del modelo matemático de éste. El usuario debe llevar a cabo el autotuning del motor antes de la primera operación.

Nota:

1. Ajuste los parámetros del motor de acuerdo a su placa de características.
2. Durante el autotuning del motor, si se selecciona autotuning dinámico, desacople el motor de su carga con el objetivo de que el motor se encuentre en un estado estático y en vacío. Si no se hiciera, el resultado del autotuning sería incorrecto. Mediante el autotuning se pueden calcular los parámetros P02.06~P02.10.
3. Si se selecciona autotuning estático nº1, no desacople el motor de su carga. Debido a que sólo algunos parámetros del motor intervienen, el rendimiento del control no es tan bueno como en el autotuning dinámico. Con el autotuning estático nº1, los variadores CV50 pueden calcular los parámetros P02.06~P02.10.
4. Si se selecciona autotuning estático nº2, no desacople el motor de su carga. Debido a que sólo algunos parámetros del motor intervienen, el rendimiento del control no es tan bueno como en el autotuning dinámico. Con el autotuning estático nº2, los variadores CV50 pueden calcular los parámetros P02.06~P02.08. Es adecuado en los casos donde se aplique el control SVPWM (control V/f).

7.6 Control de arranque y detención

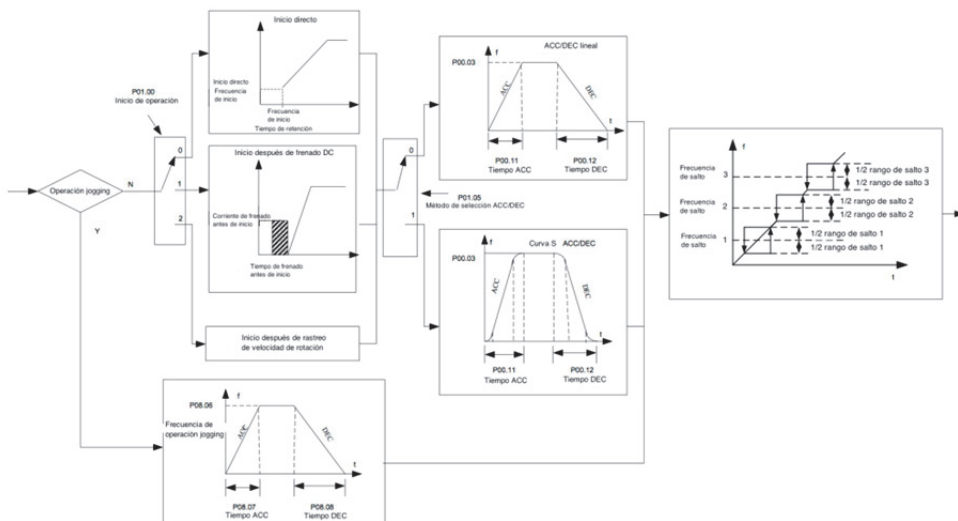
El control del arranque y la detención del variador incluye tres estados: arranque mediante comando de operación después de un encendido normal, arranque por habilitación de la función de reinicio después de un encendido normal, y arranque después de un reinicio automático de fallo.

A continuación se detallan los tres estados de arranque.

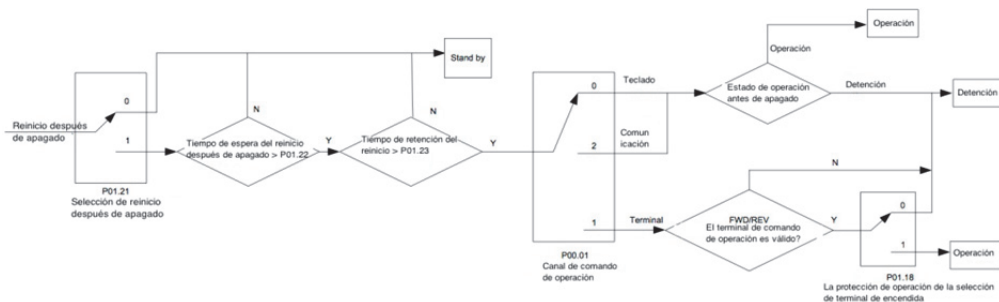
Así mismo, existen tres modos de arranque del variador: arrancar directamente desde la frecuencia de inicio, arrancar después del frenado DC y arrancar mediante la función caza al vuelo. El usuario las puede seleccionar dependiendo de las diferentes situaciones.

Para cargas con gran inercia, especialmente en los casos donde se puede tener rotación en sentido inverso, la mejor opción es seleccionar el arranque después de frenado DC o mediante la función caza al vuelo.

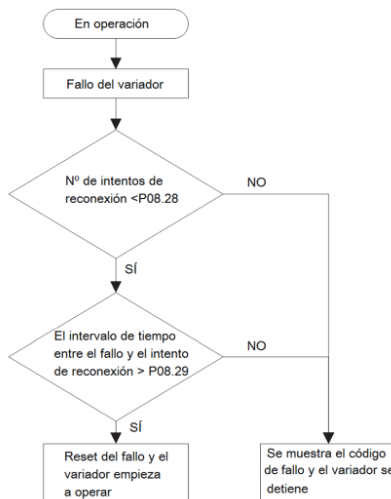
1. Se muestra a continuación el esquema lógico del arranque mediante comando de operación después de un encendido normal:



2. Esquema lógico del arranque por habilitación de la función de reinicio después de un encendido normal



3. Esquema lógico del arranque después de un reinicio automático de fallo



7.7 Ajuste de frecuencia

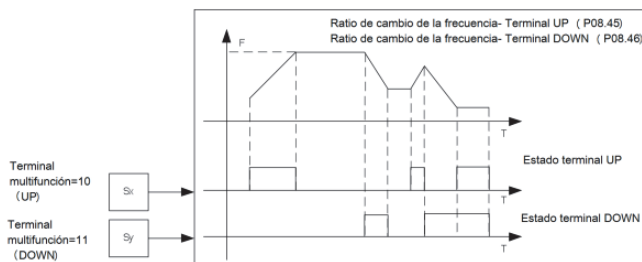
Los variadores CV50 permiten ajustar la frecuencia de varias formas. El canal de referencia se puede dividir en canal principal de referencia y canal auxiliar de referencia.

Existen dos canales principales de referencia: El canal de referencia de frecuencia A y el canal de referencia de frecuencia B. Estos dos canales de referencia se pueden combinar entre sí mediante cálculos matemáticos simples. Además, los canales de referencia pueden ser conmutados de forma dinámica mediante los terminales de entrada multifunción.

Existen tres canales auxiliares de referencia: UP/DOWN por consola, UP/DOWN por terminales de entrada y entrada de potenciómetro digital. Las tres formas provocan el mismo efecto, y son equivalentes.

El usuario puede habilitar el método de referencia y el efecto del método sobre la referencia de frecuencia mediante el ajuste de códigos de función.

El valor real de la referencia de frecuencia se compone del valor de la referencia principal y el valor de la referencia auxiliar.

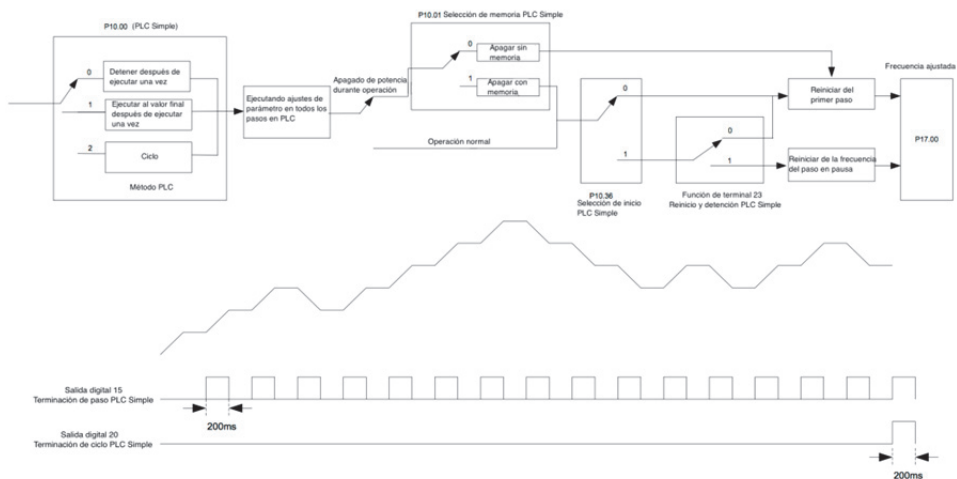


7.8 PLC simple

La función PLC simple es también un generador de velocidades multipaso. El variador puede cambiar la frecuencia de operación y sentido de giro automáticamente en el tiempo indicado, y cubrir de este modo las necesidades del proceso. En el pasado, esta función necesitaba ser asistida por un PLC externo, pero ahora el variador CV50 puede realizar esta función por sí mismo de forma sencilla.

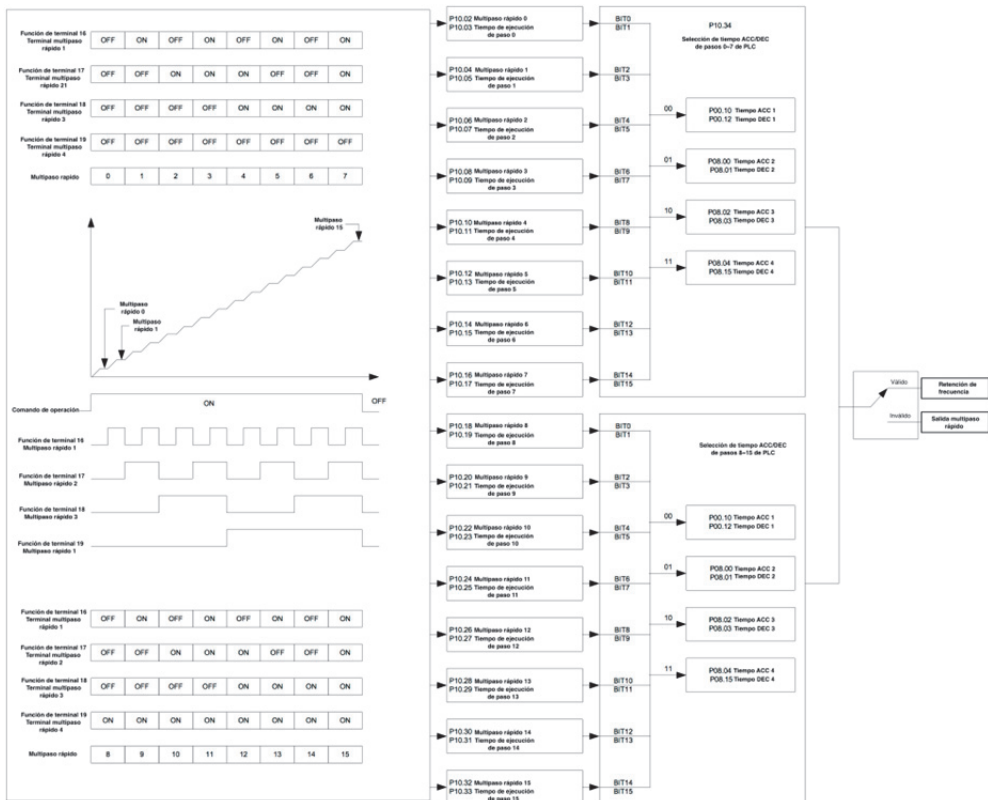
Los variadores CV50 permiten disponer de 16 escalones (con velocidad y tiempo de duración independientes) y de 4 grupos de tiempos de Aceleración/Desaceleración.

Los terminales de salida digitales o los relés multifunción permiten dar una señal de salida ON cuando el PLC simple termina un ciclo o un paso (según la elección).



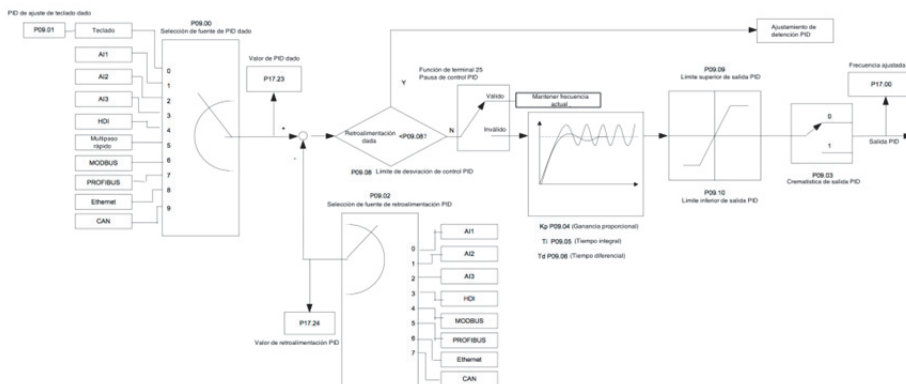
7.9 Operación Multipaso

Los variadores CV50 permiten ajustar 16 escalones de velocidad multipaso, que pueden ser seleccionados mediante la combinación de cuatro terminales multifunción seleccionados como terminales multipaso (valores 16~19). Cada combinación de los terminales multifunción corresponde a una velocidad de la 0 a la 15.



7.10 Control PID

El control PID es comúnmente utilizado para controlar un proceso. Ajusta la frecuencia de salida mediante una operación proporcional, integral o diferencial aplicada a la diferencia que existe entre la consigna PID (setpoint) y el valor real obtenido mediante la lectura de un sensor, con el objetivo de conseguir de forma estable el valor de consigna. Es posible aplicarlo a sistemas de control de flujo, presión, temperatura, etc. El esquema de control básico del control PID se muestra a continuación:



Cuando P00.06, P00.07=7 o P04.27=6, el modo de operación del variador es control PID.

7.10.1 Indicaciones generales para el ajuste del PID:

a) Ajuste de la ganancia P (Kp, código de función P09.04)

Para el ajuste de la ganancia P del sistema, primero anule el valor del tiempo integral y el tiempo diferencial (ajuste $T_i=0$ y $T_d=0$, o lo que es lo mismo, $P09.05=0$ y $P09.06=0$) para hacer que el ajuste proporcional sea el único método de variación del control PID. Ajuste la consigna del PID (setpoint, definido en $P09.01$) a un valor de 60%~70% e incremente la ganancia P ($P09.04$) desde 0 hasta que el sistema oscile en gran medida. Ahora realice el mismo procedimiento a la inversa (disminuyendo el valor de P). Tome nota del valor de P con el que el sistema oscila en gran medida, y ajuste el valor de P a un 60%~70% del valor anotado (ajustarlo en el parámetro $P09.04$). Después de esto, el ajuste de P ha terminado.

b) Ajuste del tiempo integral

Después de ajustar el valor de P, ajuste un valor inicial de tiempo integral elevado y disminúyalo hasta provocar la oscilación del sistema. Entonces, proceda a la inversa, vaya aumentando el valor del tiempo integral hasta que la oscilación del sistema desaparezca. Tome nota del valor de T_i de oscilación y ajuste el tiempo de integración finalmente al 150%~180% del valor anotado. Después de esto, el ajuste de T_i ha terminado.

c) Ajuste del tiempo diferencial

Generalmente, no es necesario ajustar el tiempo diferencial T_d . Normalmente, su valor es 0.

Si se necesita ajustar, ajústelo al 30% del valor de oscilación del mismo modo que ha hecho con P y T_i .

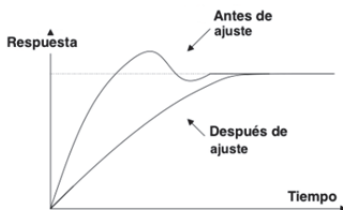
d) Ponga en marcha el sistema con carga y sin carga (si ésta se puede desacoplar), y compruebe que los valores obtenidos del PID cumplen con los requerimientos del sistema.

7.10.2 Ajuste fino del PID

Después de obtener los valores del control PID, es posible afinar el control mediante las siguientes indicaciones:

Control del error de sobrepaso

Acorte el tiempo diferencial y prolongue el tiempo integral cuando ocurra sobrepaso.



Consiguir el estado estable lo antes posible

Acorte el tiempo integral (T_i) y aumente el tiempo diferencial (T_d), aunque se produzca sobrepaso, ya que el control se debería estabilizar lo antes posible.



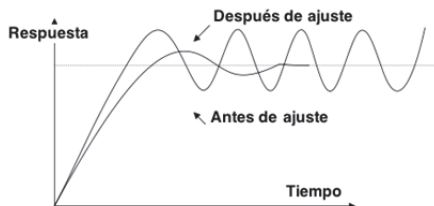
Control de la oscilación de larga duración

Si los periodos de oscilación son más largos que el tiempo integral ajustado (T_i), es necesario prolongar el tiempo de integración (T_i) con tal reducir la oscilación.



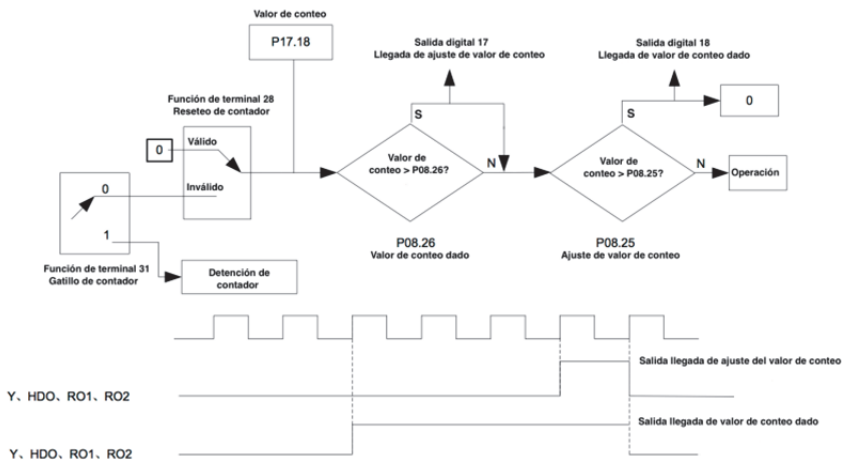
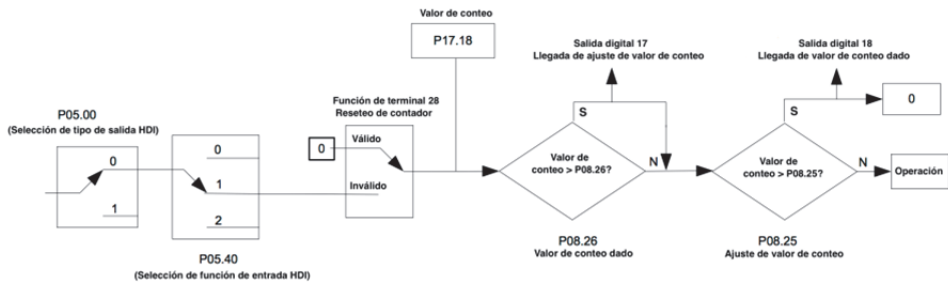
Control de la oscilación de corta duración

Un periodo de oscilación del mismo valor que el tiempo diferencial (T_d) significa que el tiempo diferencial es demasiado grande. Disminuir el tiempo diferencial (T_d) puede disminuir la oscilación. Si el tiempo diferencial está ajustado a 0.00 (significa que no existe control diferencial) y todavía se mantiene la oscilación, la solución es disminuir la ganancia proporcional P .



7.11 Contador de pulsos

Los variadores CV50 disponen de contador de pulsos cuya entrada viene dada principalmente por el terminal HDI (entrada de pulsos de alta frecuencia).



8 Solución de fallos y mantenimiento

8.1 Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo resetear los fallos y ver el histórico de éstos. También lista todos los mensajes de fallo, incluyendo la posible causa y las acciones correctivas a realizar.



✧ **Sólo los electricistas cualificados están autorizados a realizar el mantenimiento del variador. Lea las instrucciones de seguridad del capítulo *Precauciones de Seguridad* antes de trabajar sobre el variador**

8.2 Indicaciones de Alarma y Fallo

Los fallos son indicados en el variador por LEDs. Vea el apartado **Procedimiento de operación de la consola**. Cuando el LED TRIP está encendido, o se muestra alguna alarma o mensaje de fallo en el display de la consola, el variador se encuentra en un estado anormal. Los parámetros P07.27~P07.32 memorizan los últimos 6 fallos y P07.33~P07.56 memorizan los datos de operación de los últimos 3 fallos. Utilizando la información que se indica en este capítulo, la gran mayoría de causas que provocan alarmas y fallos pueden ser identificadas y corregidas. Si no fuera así, contacte con SALICRU.

8.3 Reset de fallos

El variador puede ser reiniciado (reseteado) presionando la tecla **STOP/RS1**, mediante una entrada digital, o desconectándolo de la red y volviéndolo a conectar. Cuando el fallo se ha eliminado, el motor se puede volver a arrancar.

8.4 Explicación de los fallos y solución

Proceda como sigue ante un fallo del variador:

1. Asegúrese de que no haya ningún problema con la consola del variador. Si se detecta que el funcionamiento es anormal, por favor, contacte con SALICRU.
2. Si no se aprecia ningún problema con la consola del equipo, por favor, compruebe el grupo de códigos de función P07 para ver qué fallos se han producido, y qué datos de operación se han memorizado en el momento del fallo.
3. Vea la tabla siguiente, con instrucciones detalladas de solución y comprobación, dependiendo del fallo que presente el variador.
4. Elimine el fallo.
5. Compruebe que el fallo se ha eliminado y haga un reset con tal de operar de nuevo el variador.

Código de fallo	Tipo de Fallo	Posible Causa	Qué hacer
Out1	Fallo de IGBT de la fase U	1. La aceleración es demasiado rápida 2. El IGBT se ha estropeado 3. Mal funcionamiento debido a interferencias 4. La conexión de los cables hacia el motor no es buena 5. La puesta a tierra del variador no es correcta	1. Incremente el tiempo de aceleración 2. Cambie la placa de potencia 3. Compruebe los cables de salida al motor 4. Inspeccione los equipos colindantes y elimine la interferencia
Out2	Fallo de IGBT de la fase V		
Out3	Fallo de IGBT de la fase W		
OC1	Sobrecorriente durante la aceleración	1. La aceleración o desaceleración es demasiado rápida. 2. La tensión de la red es demasiado baja.	1. Aumente el tiempo de aceleración 2. Compruebe la red de alimentación
OC2	Sobrecorriente durante la desaceleración		

Código de fallo	Tipo de Fallo	Possible Causa	Qué hacer
OC3	Sobrecorriente durante la operación a velocidad constante	3. La potencia del variador es demasiado baja. 4. Los transitorios de la carga o la rotación es anormal. 5. La conexión a tierra está cortocircuitada o existe pérdida de fase de salida. 6. Hay interferencias externas excesivas. 7. La protección STALL está activada	3. Cambie el variador por uno de más potencia 4. Compruebe si la carga está cortocircuitada (el cableado o la conexión a tierra) o si la rotación de la carga no es suave 5. Compruebe la configuración de la salida. 6. Compruebe si existen interferencias externas fuertes 7. Compruebe los ajustes del código de función P11.03 relativo a la protección STALL.
OV1	Sobretensión durante la aceleración	1. La tensión de entrada es anormal. 2. Existe regeneración de corriente importante. 3. No se han instalado componentes de frenado. 4. La energía de frenado no se ha evacuado	1. Compruebe la entrada de potencia (red de alimentación) 2. Compruebe si el tiempo de desaceleración de la carga es demasiado corto o si el variador arranca durante la rotación del motor, o se necesitan instalar los componentes para hacer un frenado regenerativo
OV2	Sobretensión durante la desaceleración		
OV3	Sobretensión durante la operación a velocidad constante		
UV	Subtensión en el bus DC	1. La tensión de la red de alimentación es muy baja. 2. La protección STALL está activada.	1. Compruebe la entrada de potencia (red de alimentación). 2. Compruebe los ajustes del código de función P11.03 relativo a la protección STALL.
OL1	Sobrecarga del motor	1. La tensión de la red de alimentación es muy baja. 2. La intensidad nominal de motor ajustada en el variador no es correcta. 3. La sobrecarga del motor o los transitorios de la carga son demasiado fuertes.	1. Compruebe la entrada de potencia (red de alimentación) 2. Ajuste correctamente la intensidad nominal del motor P02.05 3. Compruebe la carga o modifíquela con tal de que el par a realizar sea menor
OL2	Sobrecarga del variador	1. La aceleración es demasiado rápida 2. Re arranque después de la detención 3. La tensión de la red de alimentación es muy baja 4. La carga es demasiado pesada 5. La potencia del motor es demasiado baja	1. Incremente el tiempo de aceleración 2. Evite el re arranque después de la detención. 3. Compruebe la entrada de potencia (red de alimentación) 4. Cambie el variador por uno de más potencia. 5. Seleccione un motor adecuado.
OL3	Pre alarma por sobrecarga	El variador indicará pre alarma por sobrecarga de acuerdo al valor ajustado	Compruebe la carga y el punto de pre alarma por sobrecarga
SPI	Fallo de fase de entrada	Pérdida de fase o fluctuación en la entrada L,N o R,S,T	1. Compruebe la red de alimentación de la entrada 2. Compruebe la distribución de la instalación

Código de fallo	Tipo de Fallo	Posible Causa	Qué hacer
SPO	Fallo de fase de salida	Fallo de fase de U,V,W (o desequilibrio importante de la carga)	1. Compruebe la distribución de la salida 2. Compruebe el motor y el cableado de salida
OH1	Sobrecalentamiento del rectificador	1. Suciedad en el conducto de aire o ventilador estropeado 2. La temperatura ambiente es demasiado alta. 3. El tiempo de operación en sobrecarga es demasiado largo.	1. Refiérase a la solución propuesta en caso de sobrecorriente 2. Limpie el conducto de aire o cambie el ventilador 3. Disminuya la temperatura ambiente 5. Cambie el variador por uno de más potencia
OH2	Sobrecalentamiento de los IGBT		
EF	Fallo Externo	Fallo externo detectado a través de las entradas S1...S8 configuradas para ello	Compruebe el equipo externo que da la señal al variador
CE	Error de comunicación	1. El ajuste de la velocidad de transmisión no es correcto. 2. El cableado de comunicación presenta un fallo. 3. La dirección de comunicación es errónea. 4. Hay fuertes interferencias que afectan a la comunicación	1. Ajuste la velocidad de transmisión a un valor adecuado 2. Compruebe el cableado de comunicación 3. Ajuste la dirección de comunicación a un valor adecuado 4. Cambie la distribución del cableado de comunicación o mejore su inmunidad a interferencias.
ITE	Fallo de detección de intensidad	1. La conexión de la tarjeta de control no es buena 2. Mala alimentación auxiliar 3. Se ha roto algún componente de alguna de las placas electrónicas 4. El circuito electrónico de la consola no funciona correctamente	1. Compruebe el conector de la tarjeta de control y conéctelo correctamente si se hubiera movido 2. Cambie la placa de control 3. Cambie la consola
tE	Fallo de Autotuning	1. La capacidad del motor no coincide con la capacidad del variador 2. El parámetro de potencia del variador no se ha ajustado correctamente 3. El desfase entre los parámetros provenientes del Autotuning y los parámetros estándar es muy grande 4. Tiempo de autotuning sobrepasado	1. Cambie el modelo del variador 2. Ajuste los parámetros nominales de acuerdo con la placa de características del motor 3. Desacople la carga si es posible y vuelva a hacer el autotuning 4. Compruebe la conexión del motor y ajuste los parámetros de éste de nuevo 5. Compruebe si el límite superior de frecuencia está por encima de 2/3 partes de la frecuencia nominal

Código de fallo	Tipo de Fallo	Posible Causa	Qué hacer
EEP	Fallo de EEPROM	1. Error al controlar la lectura y escritura de los parámetros 2. EEPROM dañada	1. Presione STOP/RST para reiniciar 2. Cambie la placa de control principal
PIDE	Fallo de realimentación PID	1. Realimentación PID desconectada 2. El sensor que proporciona la realimentación PID ha dejado de funcionar	1. Compruebe la señal de realimentación PID 2. Compruebe el sensor
bCE	Fallo de la unidad de frenado	1. Fallo del circuito de frenado o unidad de frenado dañada 2. La resistencia de frenado externa existente no es suficiente	1. Compruebe la unidad de frenado 2. Seleccione una resistencia de frenado adecuada
END	Tiempo ajustado en fábrica alcanzado	El tiempo de funcionamiento real del variador está por encima de éste ajuste de fábrica.	Contacte con su proveedor y ajuste de nuevo el tiempo de funcionamiento
PCE	Error de comunicación de la consola	La conexión de la consola no es buena; El cable de extensión de la consola es demasiado largo y existe una interferencia muy fuerte; Parte de los circuitos de comunicación de la consola o de la placa principal fallan	Compruebe el cable de la consola y asegúrese de que es normal; Compruebe los equipos colindantes y elimine la fuente de interferencias; Cambie la consola o la placa electrónica dañada
UPE	Error de carga de parámetros (del variador a la consola)	La conexión de la consola no es buena; El cable de extensión de la consola es demasiado largo y existe una interferencia muy fuerte; Parte de los circuitos de comunicación de la consola o de la placa principal fallan	Compruebe el cable de la consola y asegúrese de que es normal; Compruebe los equipos colindantes y elimine la fuente de interferencias; Cambie la consola o la placa electrónica dañada
DNE	Error de descarga de parámetros (de la consola al variador)	La conexión de la consola no es buena; El cable de extensión de la consola es demasiado largo y existe una interferencia muy fuerte; Error de almacenamiento en la consola	Compruebe el cable de la consola y asegúrese de que es normal; Compruebe los equipos colindantes y elimine la fuente de interferencias; Cambie la consola o la placa electrónica dañada Vuelva a cargar los datos en la consola de nuevo
ETH1	Fallo de fuga a tierra 1	1. La salida del variador está cortocircuitada con el tierra 2. Existe un fallo en el circuito de detección de intensidad 3. La potencia real del motor difiere mucho de la potencia del variador	1. Compruebe si la conexión del motor es normal o no
ETH2	Fallo de fuga a tierra 2		2. Cambie la placa electrónica 3. Cambie la placa de control principal 4. Ajuste los parámetros de motor correctamente

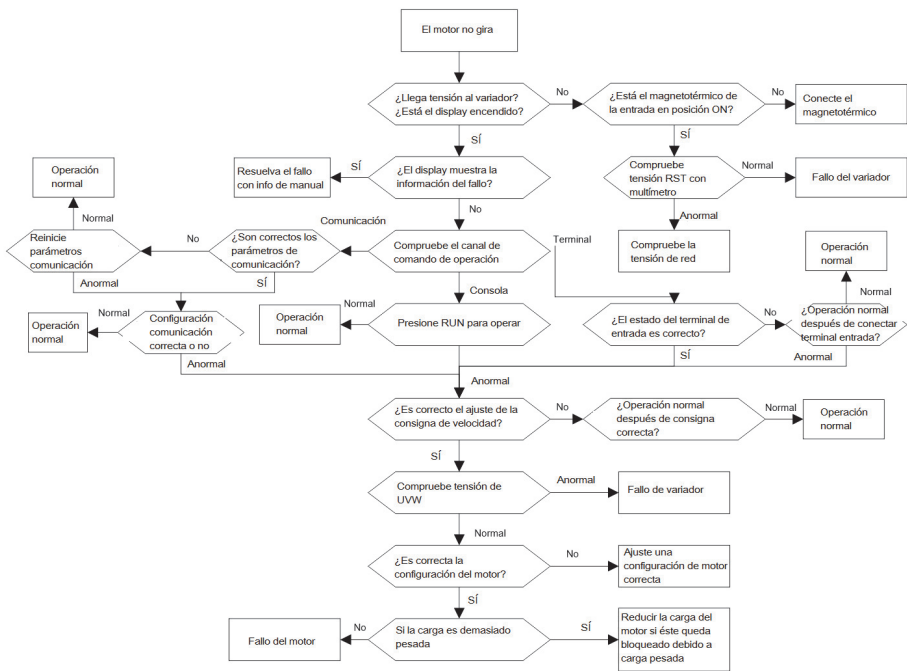
Código de fallo	Tipo de Fallo	Posible Causa	Qué hacer
dEu	Fallo de desviación de velocidad	La carga es demasiado pesada o está bloqueada	Compruebe la carga y asegúrese de que es normal; Incremente el tiempo de detección; Compruebe si los parámetros de control son normales
STo	Fallo de mal ajuste	El parámetro de autotuning no es correcto; El variador no está conectado al motor	Compruebe la carga y asegúrese de que es normal; Compruebe si los parámetros de control son normales; Incremente el tiempo de detección de mal ajuste
LL	Pre alarma por subcarga	El variador indicará la pre alarma por subcarga de acuerdo al valor ajustado.	Compruebe la carga y el punto de pre alarma por subcarga

8.4.2 Otros estados

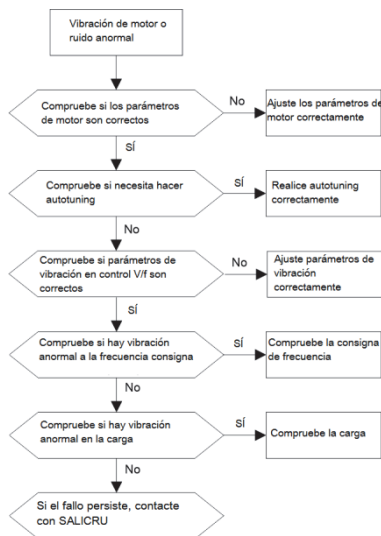
Código de fallo	Tipo de fallo	Posible Causa	Qué hacer
PoFF	El variador queda sin potencia eléctrica para trabajar	La tensión de red ha bajado por debajo de lo tolerado por el variador, o la tensión del bus DC es demasiado baja	Compruebe la red de alimentación

8.6 Análisis de fallos comunes

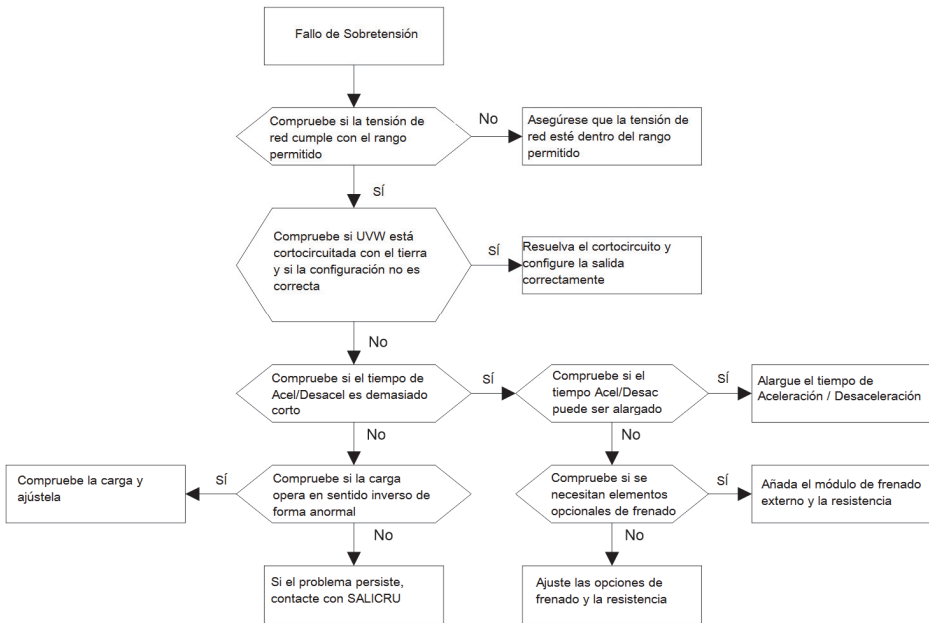
8.6.1 El motor no funciona



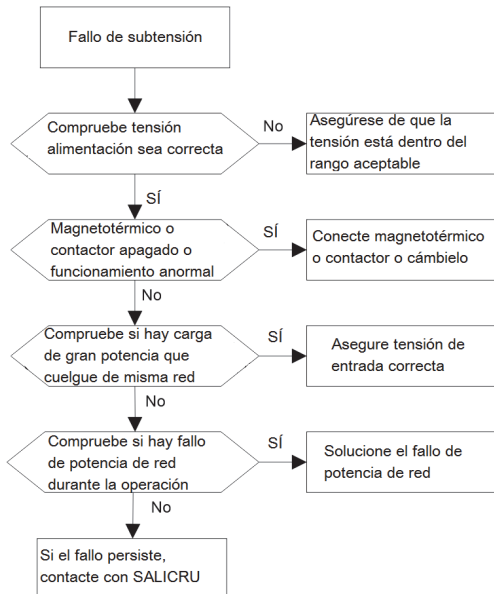
8.6.2 Vibración del motor



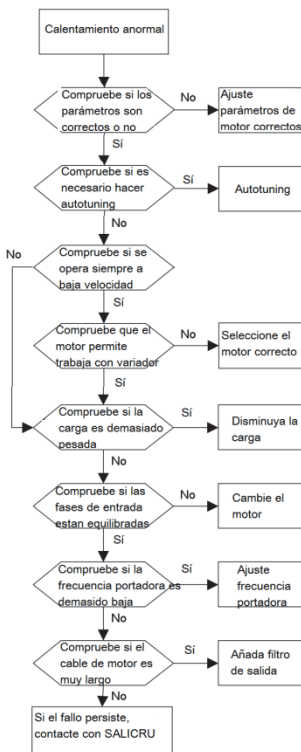
8.6.3 Sobretensión



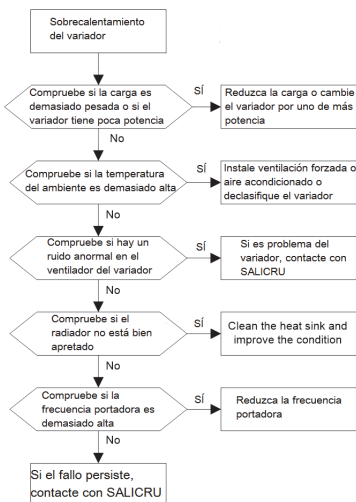
8.6.4 Fallo de subtensión



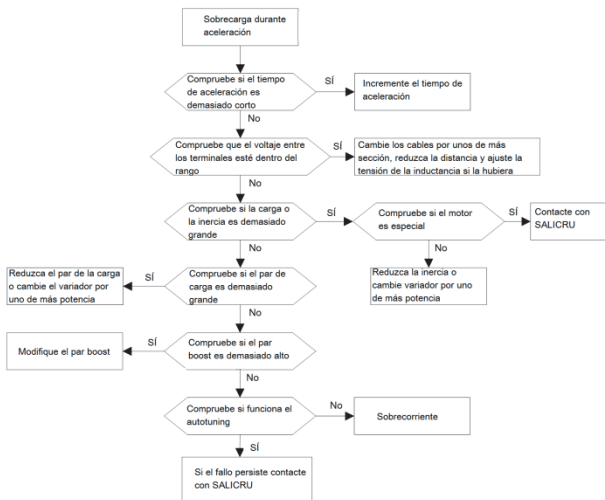
8.6.5 Calentamiento anormal del motor



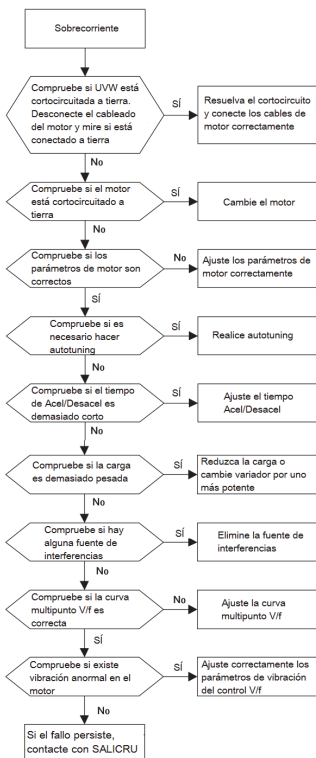
8.6.6 Calentamiento del variador



8.6.7 Sobrecarga durante la aceleración del motor



8.6.8 Sobrecorriente



8.7 Solución de problemas de interferencias del variador

Si existen equipos sensibles en la instalación, tales como PLCs, PC, sensores, equipos de medida, etc., es posible que se presenten problemas de interferencias cuando el variador esté en funcionamiento. Estos problemas pueden solucionarse siguiendo las instrucciones siguientes:

1. Intente conectar o desconectar el jumper J10 del filtro EMC interno, con tal de ver si la interferencia se elimina.
2. Compruebe si la línea de potencia del variador y la línea de señal/comunicación del equipo sensible van por la misma bandeja. Si lo hacen, los cables de comunicación o de control del equipo sensible deben separarse de los cables de potencia del variador.
3. Si los equipos sensibles y el variador toman la tensión de alimentación de la misma red, se recomienda la instalación de un transformador de aislamiento y un filtro EMC en la entrada del equipo sensible
4. Proceda como sigue con la conexión a tierra del cable apantallado de los equipos sensibles: pruebe poniendo a tierra ambos extremos, entonces conecte uno solo, y luego sin conectar a tierra; con tal de verificar que la interferencia se ha eliminado.
5. Intente que los equipos sensibles interferidos y el variador no tengan el tierra común, o que no esté flotando; con tal de verificar si la interferencia se ha eliminado.

8.8 Mantenimiento y diagnóstico de problemas de hardware

8.8.1 Intervalos de mantenimiento

Siempre que se instale en un entorno adecuado, el variador requiere muy poco mantenimiento. La tabla siguiente indica los intervalos de mantenimiento rutinario recomendados por SALICRU.

Parte a comprobar		Comprobación del elemento	Método de comprobación	Criterio
Entorno ambiental		Compruebe la temperatura ambiente, humedad y vibración y asegúrese de que no haya polvo, gas, niebla de aceite o caída de agua.	Inspección visual e instrumentos de medida	Conforme a este manual
		Asegúrese de que no hayan herramientas u otros objetos extraños o peligrosos	Inspección visual	No hay herramientas u objetos peligrosos.
Tensión		Asegúrese de que el circuito principal y el circuito de control sean normales.	Medida mediante multímetro	Conforme a este manual
Consola		Asegúrese de que el display sea lo suficientemente claro	Inspección visual	Los caracteres se muestran con normalidad.
		Asegúrese de que los caracteres se muestren totalmente	Inspección visual	Conforme al manual
Circuito principal	De uso público	Asegúrese de que los tornillos estén bien apretados	Apretar	NA
		Asegúrese de que no se ha producido ninguna deformación, grietas, daños o cambio de color debido al sobrecalentamiento, envejecimiento del variador o su aislamiento.	Inspección visual	NA

Parte a comprobar		Comprobación del elemento	Método de comprobación	Criterio
		Asegúrese de que no haya polvo y suciedad	Inspección visual	NA Nota: si el color del cobre cambia, esto no significa que haya algún problema.
	La puntera de los cables	Asegúrese de que no haya deformaciones o cambios de color en las punteras de los cables debido a sobrecalentamiento.	Inspección visual	NA
		Asegúrese de que no hayan grietas o cambios de color en los aislamientos de los cables	Inspección visual	NA
	Terminales	Asegúrese de que no exista daño alguno	Inspección visual	NA
	Condensadores de filtrado	Asegúrese de que no se haya derretido el plástico, existan cambios de color, grietas o expansión del chasis.	Inspección visual	NA
		Asegúrese de que la válvula de seguridad esté en el sitio correcto.	Estimar el tiempo de funcionamiento de acuerdo al mantenimiento o medida de la capacidad estática.	NA
		Si fuera necesario, mida la capacidad estática.	Mida la capacidad con los instrumentos adecuados	La capacidad estática debe ser mayor o igual al valor original *0.85.
	Resistencias	Asegúrese de que éstas no se encuentren partidas debido al sobrecalentamiento	Oler e inspección visual	NA
		Asegúrese de que no esté desconectada.	Inspección visual o medida con multímetro	Las resistencias deben estar en un $\pm 10\%$ de su valor original
	Inductancias y transformadores	Asegúrese de que no exista una vibración anormal, ruido u olor	Escuchar, oler e inspección visual	NA
	Contactores y relés	Asegúrese de que no exista vibración en el sitio de trabajo	Escuchar	NA
		Asegúrese de que el contactor esté en buen estado	Inspección visual	NA
Circuito de control	Placas electrónicas y terminales de control	Asegúrese de que no se hayan perdido tornillos o elementos de contacto de los terminales	Apretar	NA
		Asegúrese de que no hayan cambios en el olor o el color	Oler e inspección visual	NA
		Asegúrese de que no existan grietas, deformaciones u óxido.	Inspección visual	NA

Parte a comprobar		Comprobación del elemento	Método de comprobación	Criterio
		Asegúrese de que los condensadores no estén deformados ni derretidos.	Inspección visual o estime el tiempo de funcionamiento de acuerdo con la información de mantenimiento	NA
Sistema de refrigeración	Ventilador	Estime si existe ruido o vibración anormal	Escuchar e inspección visual, o rotar con la mano	Rotación estable
		Asegúrese de que no se han perdido tornillos	Apretar	NA
		Asegúrese de que no se haya producido cambio de color debido a la sobret temperatura	Inspección visual o estime el tiempo de funcionamiento de acuerdo a la información de mantenimiento	NA
	Conducto de ventilación	Asegúrese de que no existen objetos extraños en el ventilador o en la salida de aire	Inspección visual	NA

8.8.2 Ventilador de refrigeración

Los variadores CV50 están equipados con uno o varios ventiladores de refrigeración. Éstos tienen una vida útil mínima de 25.000 horas de funcionamiento. La vida útil real depende de la utilización del variador y de la temperatura ambiente.

Las horas de operación del variador pueden encontrarse en el parámetro P07.14 ("tiempo de funcionamiento acumulado").

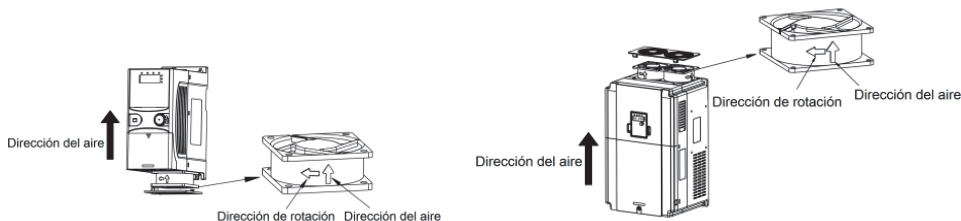
El fallo del ventilador se puede predecir por el creciente ruido de los cojinetes del ventilador. Si el variador está trabajando en una instalación crítica, se recomienda sustituir el ventilador una vez aparezcan estos síntomas. SALICRU dispone de ventiladores de recambio.

8.8.2.1 Reemplazo del ventilador de refrigeración



✧ Lea y siga las instrucciones descritas en el capítulo *Precauciones de Seguridad*. El ignorar las instrucciones podría causar daño físico o muerte, o dañar el equipo.

1. Pare el variador y desconéctelo de la red de alimentación, y espere como mínimo el tiempo especificado en el variador.
2. Levante la tapa del ventilador con un destornillador, y extraiga el ventilador. Siguiendo el cable de conexión, encontrará un conector
3. Desconecte el ventilador del conector
4. Instale el nuevo ventilador en el soporte y conéctelo al conector anterior. Vuelva a montar la tapa del ventilador, asegurándose que quede bien fijada. Preste atención a mantener la misma dirección del aire del ventilador (el aire debe lanzarse hacia el interior del variador), según las figuras siguientes



Mantenimiento de los ventiladores

5. Vuelva a dar tensión al variador

8.8.3 Condensadores

8.8.3.1 Restaurando los condensadores

Los condensadores del bus DC deben ser restaurados de acuerdo a las instrucciones siguientes si el variador se ha almacenado durante un largo periodo de tiempo. El tiempo de almacenamiento se cuenta desde la fecha de producción, y no desde la fecha de entrega. La fecha de producción se puede encontrar en el número de serie que se encuentra en la etiqueta lateral del variador.

Tiempo	Principio operacional
Tiempo de almacenamiento inferior a 1 año	Operación sin carga previa
Tiempo de almacenamiento de 1-2 años	Conectar la potencia (red de alimentación) 1 hora antes de darle la primera orden de marcha
Tiempo de almacenamiento 2-3 años	Dar tensión progresivamente al variador • Aplicar un 25% de la tensión nominal durante 30 minutos • Aplicar un 50% de la tensión nominal durante 30 minutos • Aplicar un 75% de la tensión nominal durante 30 minutos • Aplicar el 100% de la tensión nominal durante 30 minutos
Tiempo de almacenamiento de más de 3 años	Dar tensión progresivamente al variador • Aplicar un 25% de la tensión nominal durante 2 horas • Aplicar un 50% de la tensión nominal durante 2 horas • Aplicar un 75% de la tensión nominal durante 2 horas • Aplicar un 100% de la tensión nominal durante 2 horas

Método de carga del variador mediante aplicación de tensión:

La selección correcta de la tensión de carga depende de la tensión de alimentación del variador. Para los variadores de entrada trifásica 400Vac se necesita una tensión de 400Vac/2A. Debido a que los condensadores necesitan muy poca intensidad para cargarse, 2A son suficientes para su carga.

Método de carga del variador mediante resistencias (LEDs):

El tiempo de carga es como mínimo de 60 minutos si los condensadores del bus de continua se cargan directamente a la red utilizando este método. Esta operación debe realizarse a temperatura normal y sin carga, y las resistencias deben ser conectadas en serie en cada una de las fases de entrada (además, la distancia física entre las resistencias de las diferentes fases debe ser $\geq 5.5\text{mm}$):

Variadores 400V: Resistencia de 1k Ω /100W. Se pueden utilizar también LEDs de 100W cuando la tensión no es superior a 400V. Si se utilizan LEDs, la luz debería estar apagada o muy débil mientras dura la carga.



Ilustración de la carga a 400V de los condensadores de un variador

8.8.3.2 Cambio de los condensadores electrolíticos



❖ **Lea y siga las instrucciones descritas en el capítulo *Precauciones de Seguridad*. El ignorar las instrucciones puede causar daño físico o muerte, o dañar el equipo.**

Cambie los condensadores electrolíticos del variador si el tiempo de trabajo de éste supera las 35000 horas. Por favor, contacte con SALICRU para más información.

8.8.4 Cableado de potencia



✧ **Lea y siga las instrucciones descritas en el capítulo *Precauciones de Seguridad*.
El ignorar las instrucciones puede causar daño físico o muerte, o dañar el equipo**

1. Pare el variador y desconéctelo de la red de alimentación. Espere como mínimo el tiempo indicado en el variador.
2. Compruebe que los cables de potencia estén bien apretados en los terminales
3. Vuelva a conectar el variador a la red

9 Protocolo de comunicación

9.1 Contenido de este capítulo

Este capítulo describe el protocolo de comunicación de los variadores CV50.

Los variadores CV50 disponen de interface de comunicación RS485. Adoptan el protocolo de comunicación estándar internacional MODBUS para llevar a cabo el tipo de comunicación maestro-esclavo. El usuario puede realizar un control centralizado a través de un PC/PLC, un sistema Scada, etc. (ajustar los comandos de control, la frecuencia de operación del variador, modificar códigos de función relevantes, monitorizar y controlar el estado de operación y la información de fallos del variador, etc.) con tal de adaptarse a los requerimientos específicos de la aplicación.

9.2 Breve introducción al protocolo Modbus

El protocolo Modbus es un protocolo de software y un lenguaje común que es utilizado por un gran número de controladores eléctricos. Con este protocolo, el controlador puede comunicar con otros equipos a través de una red (canal de transmisión de la señal o capa física, como por ejemplo, una red RS485). Con este estándar industrial, equipos de diferentes fabricantes pueden conectarse a una red industrial con el objetivo de ser monitorizados

Dentro del protocolo Modbus, existen dos tipos de transmisión: el modo ASCII y el modo RTU (Remote Terminal Units). En una red Modbus, todos los equipos deben seleccionar el mismo modo de transmisión y mismos parámetros básicos, como velocidad de transmisión, bit digital, bit de comprobación, y bit de detención.

La red Modbus es una red de control donde solo un equipo se comporta como maestro y el resto se comportan como esclavos. El equipo maestro es aquél que habla de forma activa enviando mensajes a la red Modbus para controlar y preguntar al resto de equipos. El equipo esclavo es aquel equipo pasivo que envía mensajes de datos a la red Modbus sólo después de recibir un mensaje de control o una pregunta (comando) proveniente del maestro (respuesta). Después de que el maestro envíe el mensaje, los equipos controlados o preguntados disponen de un cierto periodo de tiempo cada uno para enviar la respuesta, asegurándose así que sólo un esclavo envía el mensaje al maestro a la vez, evitando colisiones.

Generalmente, el usuario puede ajustar un PC, PLC, IPC o HMI como maestro para realizar un control centralizado. Por ejemplo, cuando el equipo supervisor está funcionando, si el operador hace clic en un botón de envío de comando, el equipo supervisor puede enviar un mensaje de comando de forma activa aunque no pueda recibir el mensaje de los otros equipos. En este caso, el supervisor es el maestro. Si el diseñador del sistema hace que el variador envíe datos sólo después de recibir un comando, entonces el variador es el esclavo.

El maestro se puede comunicar con un sólo esclavo individualmente o con todos los esclavos. Para el comando individualizado, el esclavo debería devolver un mensaje de respuesta; para el mensaje a todos los esclavos desde el maestro, el esclavo no necesita devolver ningún mensaje de respuesta.

9.3 Aplicación del protocolo Modbus en el variador

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

9.3.1 RS485 a 2 hilos

La interface a 2 hilos RS485 trabaja en semidúplex y su señal de datos aplica transmisión diferencial, que también se llama transmisión equilibrada. Utiliza pares trenzados, donde uno de ellos se define como A (+) y el otro se define como B (-). Generalmente, si el nivel eléctrico positivo entre A y B está entre +2~+6V, la lógica es un "1", si el nivel eléctrico está entre -2V~-6V; la lógica es un "0".

En el bornero de control, 485+ corresponde a A y 485- a B.

La velocidad de transmisión de la comunicación significa el número de bits binarios por segundo. La unidad en la que se expresa es bit/s (bps). Cuanto más alto sea el valor de la velocidad de transmisión, más rápida será ésta, pero el sistema también se verá afectado en mayor medida por las interferencias. Si se utiliza un par de cables trenzados de 0.56mm² (24AWG) como cables de comunicación, la distancia máxima de transmisión es como sigue:

Velocidad de transmisión (BPS)	Max. distancia transmisión (m)	Velocidad de transmisión (BPS)	Max. distancia transmisión (m)
2400	1800	9600	800
4800	1200	19200	600

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

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

9.3.2 Modo RTU

9.3.2.1 Formato de la trama de comunicación tipo RTU

Si el controlador se ajusta para comunicar en modo RTU en una red Modbus, cada byte de 8 bits del mensaje incluye dos caracteres hexadecimales de 4 bits. Comparado con el modo ASCII, en este modo se pueden enviar más datos con la misma velocidad de transmisión.

Sistema de codificación

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

Campo de detección de error

- CRC

El formato de los datos se muestra a continuación:

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

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

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

Bit inicio	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Bit comprobación	Bit final
------------	------	------	------	------	------	------	------	------------------	-----------

En una trama de caracteres, el bit digital toma efecto. El bit de inicio, el bit de comprobación y el bit final se utilizan para enviar los bits digitales de forma correcta a los otros equipos. En una aplicación real, el bit digital, la comprobación par/impar y el bit final se deben establecer como el mismo. El tiempo mínimo de inactividad de Modbus entre tramas no debe ser inferior a 3,5 bytes. Un equipo de la red está detectando al bus de red

incluso durante este intervalo de tiempo. Cuando se recibe el primer campo (el campo de dirección), el equipo correspondiente descodifica el siguiente carácter de transmisión. Cuando el intervalo de tiempo es de al menos 3,5 bytes, el mensaje finaliza.

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

La estructura estándar de la trama RTU:

INICIO	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3.5 bytes)
ADDR	Dirección de comunicación: 0~247 (sistema decimal) (0 es la dirección de transmisión)
CMD	03H: leer parámetros de esclavo 06H: escribir parámetros en esclavo
DATOS (N-1) ... DATOS (0)	Los datos de 2*N bytes son el contenido principal de la comunicación, así como el núcleo del intercambio de datos
CRC CHK bit bajo	Valor de detección: CRC (16 bits)
CRC CHK bit alto	
FIN	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3.5 bytes)

9.3.2.2 Comprobación de error de la trama de comunicación RTU

Varios factores (como las interferencias electromagnéticas) pueden causar errores en la transmisión de datos. Por ejemplo, si el mensaje a enviar es un “1” lógico, la diferencia de potencial A-B en el RS485 debería ser 6V, pero en realidad, podría ser -6V debido a una interferencia electromagnética, y entonces los otros equipos tomarían el mensaje enviado como una lógica “0”. Si no existe la comprobación de error, los equipos receptores no se darían cuenta de que el mensaje es erróneo y podrían dar respuestas incorrectas que podrían derivar en resultados graves. Así pues, la comprobación es esencial para el mensaje. La comprobación funciona de la siguiente manera: el remitente calcula los datos de envío de acuerdo a una fórmula fija, y después envía el resultado con el mensaje. Cuando el receptor recibe el mensaje, calculará otro resultado de acuerdo con el mismo método y lo comparará con el del envío. Si los dos resultados son iguales, el mensaje es correcto. Si no, el mensaje es incorrecto. La comprobación del error de la trama se puede dividir en dos partes: la comprobación de bit del byte y la comprobación completa de los datos de la trama (comprobación CRC).

Comprobación del bit del byte

El usuario puede seleccionar distintas comprobaciones de bit, o no tener ninguna, lo que afecta al ajuste de bit de comprobación de cada byte.

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

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

Por ejemplo, cuando se transmite “11001110”, existen cinco “1” en los datos. Si se aplica la comprobación par, el bit de comprobación par es “1”; si se aplica la comprobación impar; el bit de comprobación impar es “0”. El bit de comprobación par e impar se calcula en la posición del bit de comprobación de la trama. Además, los equipos receptores también llevan a cabo comprobación par e impar. Si la paridad de los datos de recepción es distinta al valor de los enviados, se produce un error de comunicación.

Comprobación CRC

La comprobación utiliza formato de trama RTU. La trama incluye el campo de detección de error de trama, que está basada en el método de cálculo CRC. El campo de cálculo CRC está compuesto por dos bytes, incluyendo así 16 números binarios. Éste se añade a la trama después de que el equipo transmisor lo calcule. El equipo receptor recalcula el CRC de la trama recibida y lo compara con el valor contenido en el campo CRC recibido. Si los dos valores CRC son distintos, existe un error de comunicación.

Durante el CRC, 0xFFFF será restaurado. Después tratará los siguientes 6 bytes continuos de la trama y el valor en el registro. Para el CRC, sólo son efectivos datos de 8 bits por carácter. El bit de inicio, el de fin y el de comprobación par e impar no se tienen en cuenta.

El cálculo del CRC utiliza los principios de comprobación CRC de un estándar internacional. Cuando el usuario está editando cálculos CRC, éste se puede referir al cálculo estándar CRC para escribir el programa de cálculo CRC requerido.

Para su referencia, a continuación se detalla una función simple para el cálculo CRC (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 lógica ladder, CKSM calculó el valor CRC de acuerdo a la trama con la consulta de tabla. El método es avanzado, fácil de programar, y con una velocidad de cálculo rápida. No obstante, el espacio ROM que ocupa el programa es grande. Por esta razón, debe ser utilizado con cuidado de acuerdo al espacio de programa requerido.

9.4 Código de comando e ilustración de los datos de comunicación

9.4.1 Modo RTU

9.4.1.1 Código de comando: 03H

03H (corresponde en binario al 0000 0011, lee N palabras (Words)) (la lectura continua máxima es de 16 palabras)

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

El código de comando se utiliza para leer el estado de trabajo del variador.

Por ejemplo, leer contenido continuo de 2 datos desde 0004H del variador con la dirección 01H (leer el contenido de la dirección de datos de 0004H y 0005H). La estructura de la trama se indica a continuación:

Mensaje de comando maestro RTU (del maestro al variador)

INICIO	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3.5 bytes)
ADDR	01H
CMD	03H
Bit alto del bit de inicio	00H
Bit bajo del bit de inicio	04H
Bit alto del número de dato	00H
Bit bajo del número de dato	02H
Bit bajo CRC	85H
Bit alto CRC	CAH
FIN	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3.5 bytes)

T1-T2-T3-T4 entre INICIO y FIN es para dar por lo menos el tiempo de 3.5 bytes como tiempo “libre” y distinguir así dos mensajes, evitando tomarlos como si fueran un solo.

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

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

“**Dirección de inicio**” significa leer datos de la dirección y ocupa 2 bytes con el hecho de que el bit alto está delante y el bit bajo está detrás.

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

CRC ocupa 2 bytes con el hecho de que el bit alto está delante y el bit bajo está detrás.

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

INICIO	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3.5 bytes)
ADDR	01H
CMD	03H
Número de byte	04H
Bit alto de datos de dirección 0004H	13H
Bit bajo de datos de dirección 0004H	88H
Bit alto de datos de dirección 0005H	00H
Bit bajo de datos de dirección 0005H	00H
Bit bajo CRC CHK	7EH
Bit alto CRC CHK	9DH
FIN	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3.5 bytes)

El significado de la respuesta es:

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

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

“**Número de byte**” significa el número de bytes que existen hasta el byte CRC (no incluido). Por ejemplo, 04 significa que hay 4 bytes de datos desde el “número de byte” hasta “Bit bajo CRC CHK”, que son “bit alto de datos de dirección 0004H”, “bit bajo de datos de dirección 0004H”, “bit alto de datos de dirección 0005H” y “bit bajo de datos de dirección 0005H”.

Hay 2 bytes almacenados en un dato con el hecho de que el bit alto está delante y el bit bajo está detrás en el mensaje, los datos de la dirección de datos 0004H son 1388H, y los datos de la dirección de datos 0005H son 0000H.

CRC ocupa 2 bytes, con el hecho de que el bit alto está delante y el bit bajo está detrás.

9.4.1.2 Código de comando: 06H

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

Este comando significa que el maestro escribe datos en el variador. Un comando puede escribir tanto un solo dato, como múltiples datos. El objetivo es cambiar el modo de trabajo del variador.

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

Mensaje de comando maestro RTU (del maestro al variador)

INICIO	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	06H
Bit alto de dirección de datos de escritura	00H
Bit bajo de dirección de datos de escritura	04H
Contenido de datos	13H
Contenido de datos	88H
Bit bajo CRC CHK	C5H
Bit alto CRC CHK	6EH
FIN	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3.5 bytes)

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

INICIO	T1-T2-T3-T4 (transmisión time of 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	06H
Bit alto de dirección de datos de escritura	00H
Bit bajo de dirección de datos de escritura	04H
Bit alto del contenido de datos	13H
Bit bajo del contenido de datos	88H
Bit bajo CRC CHK	C5H
Bit alto CRC CHK	6EH
FIN	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3.5 bytes)

9.4.1.3 Código de comando 08H para diagnóstico

Significado de códigos de subfunción

Código de subfunción	Descripción
0000	Volver para preguntar datos de información

Por ejemplo: El string de la pregunta de información es el mismo que el string de la respuesta de información cuando se lleva a cabo la detección de ciclo de la dirección 01H del equipo.

El comando de solicitud de RTU es:

INICIO	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3.5 bytes)
ADDR	01H
CMD	08H
Byte alto del código de subfunción	00H
Byte bajo del código de subfunción	00H
Byte alto del contenido de datos	12H
Byte bajo del contenido de datos	ABH
Byte bajo del CRC	ADH
Byte alto del CRC	14H
FIN	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3.5 bytes)

El comando de respuesta RTU es:

INICIO	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3.5 bytes)
ADDR	01H
CMD	08H
Byte alto de código de subfunción	00H
Byte bajo de código de subfunción	00H
Byte alto del contenido de datos	12H
Byte bajo del contenido de datos	ABH
Byte bajo del CRC	ADH
Byte alto del CRC	14H
FIN	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3.5 bytes)

9.4.1.4 Código de comando: 10H, escritura continua

El código de comando 10H significa que el maestro escribe datos en el variador, y que el número de datos depende del “número de datos” que indica el código de comando. El máximo número de lecturas continuas es de 16.

Por ejemplo, escribir 5000 (1388H) en 0004H del variador cuya dirección de esclavo es 02H; y 50 (0032H) en 0005H. La estructura de la trama se muestra a continuación:

El comando de solicitud de RTU es:

INICIO	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	10H
Bit alto de los datos escritos	00H
Bit bajo de los datos escritos	04H
Bit alto del número de datos	00H
Bit bajo del número de datos	02H
Número de byte	04H
Bit alto del dato 0004H	13H
Bit bajo del dato 0004H	88H
Bit alto del dato 0005H	00H
Bit bajo del dato 0005H	32H
Bit bajo del CRC	C5H
Bit alto del CRC	6EH
FIN	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3.5 bytes)

El comando de respuesta RTU es:

INICIO	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	10H
Bit alto de los datos escritos	00H
Bit bajo de los datos escritos	04H
Bit alto del número de datos	00H
Bit bajo del número de datos	02H
Bit bajo del CRC	C5H
Bit alto del CRC	6EH
FIN	T1-T2-T3-T4 (tiempo de transmisión de 3.5 bytes)

9.4.2 Modo ASCII

9.4.2.1 Código de comando: 03H (0000 0011), lee N palabras (word) (número máximo de lectura continua son 16 palabras)

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

Mensaje de comando ASCII del maestro (el comando es enviado del maestro al variador)		Mensaje de respuesta ASCII del esclavo (el mensaje es enviado del variador al maestro)	
INICIO	‘.’	INICIO	‘.’
ADDR	‘0’	ADDR	‘0’
	‘1’		‘1’
CMD	‘0’	CMD	‘0’
	‘3’		‘3’
Bit alto de la dirección de inicio	‘0’	Número de byte	‘0’
	‘0’		‘4’
Bit bajo de la dirección de inicio	‘0’	Bit alto de la dirección de datos 0004H	‘1’
	‘4’		‘3’
Bit alto del número de datos	‘0’	Bit bajo de la dirección de datos 0004H	‘8’
	‘0’		‘8’
Bit bajo del número de datos	‘0’	Bit alto de la dirección de datos 0005H	‘0’
	‘2’		‘0’
LRC CHK Alto	‘F’	Bit bajo de la dirección de datos 0005H	‘0’
LRC CHK Bajo	‘6’		‘0’
FIN alto	CR	LRC CHK Alto	‘5’
Fin bajo	LF	LRC CHK Bajo	‘D’
		FIN Alto	CR
		END Lo	LF

9.4.2.2 Código de comando: 06H (0000 0110), escribe una palabra (Word)

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

Mensaje del comando ASCII del maestro (el mensaje enviado del maestro al variador)		Mensaje de respuesta ASCII del esclavo (el mensaje enviado del variador al maestro)	
INICIO	‘.’	INICIO	‘.’
ADDR	‘0’	ADDR	‘0’
	‘2’		‘2’
CMD	‘0’	CMD	‘0’
	‘6’		‘6’

Mensaje del comando ASCII del maestro (el mensaje enviado del maestro al variador)		Mensaje de respuesta ASCII del esclavo (el mensaje enviado del variador al maestro)	
Bit alto de los datos de escritura	'0'	Bit alto de los datos de escritura	'0'
	'0'		'0'
Bit bajo de los datos de escritura	'0'	Bit bajo de los datos de escritura	'0'
	'4'		'4'
Bit alto del contenido de datos	'1'	Bit alto del contenido de datos	'1'
	'3'		'3'
Bit bajo del contenido de datos	'8'	Bit bajo del contenido de datos	'8'
	'8'		'8'
LRC CHK Alto	'5'	LRC CHK Alto	'5'
LRC CHK Bajo	'9'	LRC CHK Bajo	'9'
FIN Alto	CR	FIN Alto	CR
FIN Bajo	LF	FIN Bajo	LF

9.4.2.3 Código de comando: 08H (0000 1000), función de diagnóstico

Significado del código de subfunción:

Código de subfunción	Instrucción
0000	Devolver datos del mensaje de consulta

Por ejemplo: para llevar a cabo una detección del circuito en el variador con dirección 01H, el contenido de la cadena de palabras del mensaje de consulta es el mismo que el contenido de la cadena de palabras del mensaje de respuesta. Su formato se muestra a continuación:

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

9.4.2.4 Código de comando: 10H, función de escritura continua

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

Por ejemplo: Escribir 5000 (1388H) en 0004H del variador cuya dirección de esclavo es 02H y escribir 50 (0032H) en 0005H del variador con dirección de esclavo 02H. En este caso, la estructura de la trama se muestra a continuación:

Mensaje del comando ASCII del maestro (el mensaje enviado del maestro al variador)		Mensaje de respuesta ASCII del esclavo (el mensaje enviado del variador al maestro)	
INICIO	'.'	INICIO	'.'
ADDR	'0'	ADDR	'0'
	'2'		'2'
CMD	'1'	CMD	'1'
	'0'		'0'
Bit alto de la dirección de inicio	'0'	Bit alto de la dirección de inicio	'0'
	'0'		'0'
Bit bajo de la dirección de inicio	'0'	Bit bajo de la dirección de inicio	'0'
	'4'		'4'
Bit alto del número de datos	'0'	Bit alto del número de datos	'0'
	'0'		'0'
Bit bajo del número de datos	'0'	Bit bajo del número de datos	'0'
	'2'		'2'
Número de byte	'0'	LRC CHK Alto	'E'
	'4'	LRC CHK Bajo	'8'
Bit alto del contenido de datos de 0004H	'1'	FIN Alto	CR
	'3'	FIN bajo	LF
Bit bajo del contenido de datos de 0004H	'8'		
	'8'		
Bit alto del contenido de datos 0005H	'0'		
	'0'		
Bit bajo del contenido de datos 0005H	'3'		
	'2'		
LRC CHK Alto	'1'		
LRC CHK Bajo	'7'		
FIN Alto	CR		
FIN bajo	LF		

9.5 La definición de la dirección de datos

La definición de dirección de los datos de comunicación de este apartado es para controlar la operación del variador y obtener la información de estado y los parámetros de los códigos de función del variador.

9.5.1 Las normas de las direcciones de parámetros de los códigos de función

La dirección de parámetro ocupa 2 bytes con el hecho de que el bit alto está delante y el bit bajo está detrás. El rango de bit alto y bajo es: Byte alto—00~ffH; byte bajo—00~ffH. El byte alto es el número de grupo del código de función (los dos números a la izquierda del punto) y el byte bajo es el número de parámetro de código de función dentro del grupo (los dos números a la derecha del punto). Tanto el byte alto como el bajo deben cambiarse a valor hexadecimal. Por ejemplo, si tomamos P05.06, el número de grupo a la izquierda del punto es 05, por lo tanto, el byte alto del parámetro es 05; del mismo modo, el número a la derecha del punto es 06, entonces el byte bajo del parámetro es 06. Por tanto, la dirección del código de función es 0506H.

Otro ejemplo: la dirección del parámetro P10.01 es 0A01H.

Nota: El grupo 29 es el grupo de parámetros de fábrica que no se puede leer o cambiar. Algunos parámetros no se pueden cambiar cuando el variador está en estado de operación y algunos de los parámetros no se pueden cambiar en ningún estado. Se debe poner atención al rango de ajuste, unidad e instrucciones relativas al modificar los parámetros de los códigos de función.

Además, es posible que si no se presta atención, se almacenen datos en la memoria EEPROM de forma innecesaria, lo que puede conducir a una reducción de la vida útil de ésta. Para algunos usuarios, no es necesario almacenar algunas funciones en la memoria cuando se trabaja en modo comunicación. Las necesidades se pueden cubrir cambiando el valor a RAM. El cambio del bit alto del código de función de 0 a 1 también puede realizar la función. Por ejemplo, el código de función P00.07 no se almacena en la memoria EEPROM. Sólo cambiando el valor en la RAM se puede ajustar la dirección a 8007H. Esta dirección sólo se puede utilizar para escribir en la RAM, y no para leer. Si se utiliza para leer, es una dirección no válida.

9.5.2 La instrucción de dirección de otras funciones Modbus

El maestro puede operar sobre los parámetros del variador, así como controlarlo, dar orden de marcha y de paro, y monitorizar el estado.

A continuación se detalla la lista de parámetros de otras funciones (Tabla 9-1):

Instrucción de función	Definición dirección	Significado de datos	Característica W/R
Comando de control de comunicación	2000H	0001H: Operación hacia adelante	W/R
		0002H: Operación en sentido inverso	
		0003H: Operación JOG hacia adelante	
		0004H: Operación JOG en sentido inverso	
		0005H: Detención	
		0006H: Detención por inercia (paro de emergencia)	
		0007H: Reinicio de fallos	
		0008H: Detención de velocidad JOG	
La dirección del valor de ajuste de comunicación	2001H	Consigna de frecuencia por comunicación (0~Fmax(unidad: 0.01Hz))	W/R
	2002H	Consigna PID (setpoint), rango (0~1000, 1000 corresponde a100.0%)	
	2003H	Retroalimentación PID, rango (0~1000, 1000 corresponde a100.0%)	W/R
	2004H	Consigna de par (-3000~3000), 1000 corresponde al 100% de la intensidad nominal del motor	W/R
	2005H	Ajuste del límite superior de frecuencia durante la rotación hacia adelante (0~Fmax). Unidad: 0.01Hz	W/R
	2006H	Ajuste del límite superior de frecuencia durante la rotación en sentido inverso (0~Fmax). Unidad: 0.01Hz	W/R
	2007H	El límite superior del par de electromoción (0~3000). 1000 corresponde al 100% de la intensidad nominal del motor	W/R
	2008H	El límite superior del par de frenado (0~3000). 1000 corresponde al 100% de la intensidad nominal del motor	W/R
	2009H	Palabra de comando del control especial Bit0~1:=00: motor principal = 01: motor auxiliar 1 = 10: motor auxiliar 2 Bit2:=1 Prohibición del control de par =0: Prohibición del control de par deshabilitada Bit3:=1 borrado del valor almacenado de energía consumida =0: no borrado del valor almacenado de energía consumida Bit4:=1 pre excitación =0: prohibición de la pre excitación Bit5:=1 Frenado DC =0: Prohibición de frenado DC	
	200AH	Comando de terminal virtual de entrada, rango: 0x000~0x1FF	W/R
	200BH	Comando de terminal virtual de entrada, rango: 0x00~0x0F	W/R
	200CH	Consigna de tensión (especial para separación V/f). 0~1000, 1000 corresponde al 100% de la tensión nominal del motor	

Instrucción de función	Definición dirección	Significado de datos	Característica W/R
	200DH	Ajuste de salida AO1 (-1000~1000, 1000 corresponde a 100.0%)	W/R
	200EH	Ajuste de salida AO2 (-1000~1000, 1000 corresponde a 100.0%)	W/R
Estado del variador	2100H	0001H: operación hacia adelante	R
		0002H: operación en sentido inverso	
		0003H: Detención	
		0004H: Fallo	
		0005H: Estado POFF	
Estado del variador	2101H	Bit0: =0: tensión de bus no establecida =1: tensión de bus establecida Bit1~2: =00: motor principal = 01: motor auxiliar 1 = 10: motor auxiliar 2 Bit3: =0: motor asíncrono Bit4: =0: prealarma sin sobrecarga =1: prealarma de sobrecarga Bit5~ Bit6: =00: control por consola =01: control por bornero de control =10: control por comunicación	R
Código de fallo del variador	2102H	Ver las instrucciones de los tipos de fallo	R
Código de identificación del variador	2103H	CV50-----0x0107	R
Frecuencia de operación	3000H	Rango: 0.00Hz~P00.03	R
Consigna de frecuencia	3001H	Rango: 0.00Hz~P00.03	R
Tensión bus DC	3002H	Rango: 0~2000V	R
Tensión de salida	3003H	Rango: 0~1200V	R
Intensidad salida	3004H	Rango: 0.0~3000.0 A	R
Velocidad operación	3005H	Rango: 0~65535 RPM	R
Potencia de salida	3006H	Rango: -300.0~300.0%	R
Par de salida	3007H	Rango: -250.0~250.0%	R
Consigna PID	3008H	Rango: -100.0%~100.0% (unidad: 0.1%)	R
Retroalimentación PID	3009H	Rango: -100.0%~100.0% (unidad: 0.1%)	R
Estado entradas	300AH	000~1FF	R
Estado salidas	300BH	000~1FF	R
AI 1	300CH	Rango: 0.00~10.00V	R
AI 2	300DH	Rango: 0.00~10.00V	R
AI3	300EH	Rango: -10.00~10.00V	R
Reservado	300FH		
Lectura entrada de pulsos HDI	3010H	Rango: 0.00~50.00kHz	R
Lectura del escalón actual Multipaso	3012H	Rango: 0~15	R
Reservado	3013H		
Valor de conteo de pulsos	3014H	Rango: 0~65535	R
Consigna de par	3015H	-300.0~300.0% (Unidad: 0.1%)	R
Código de variador	3016H		R
Código de fallo	5000H		R

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

Nota: al operar el variador con la tabla anterior, es necesario habilitar algunos parámetros. Por ejemplo, para dar orden de marcha y de paro, es necesario ajustar P00.01 a “Canal de comando de operación mediante comunicación” y ajustar P00.02 a “canal de comunicación MODBUS”. Cuando se opera sobre la “consigna PID”, es necesario ajustar P09.00 a “Ajuste por comunicación MODBUS”.

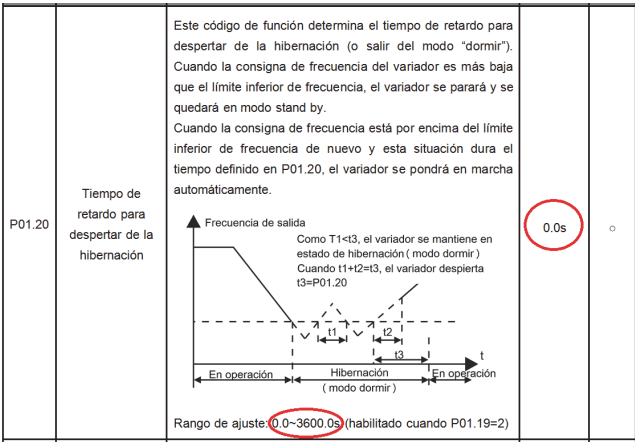
9.5.3 Valores de ratio del bus de campo

Los datos de comunicación son expresados en hexadecimal en la aplicación real, y en esta forma de codificación, no existen decimales. Por ejemplo, 50.12Hz no se puede expresar en hexadecimal, por ello, puede ser multiplicado por 100 y convertido a 5012, siendo así el valor hexadecimal el 1394H. De esta manera, sí se puede expresar el valor 50.12.

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

Los valores de ratio del bus de campo se refieren al punto del rango de ajuste o valor de defecto de la lista de parámetros de función. Si hay números detrás del punto, es decir, si el valor tiene decimales, el número de decimales será “n”, y entonces, el valor de ratio del bus de campo es 10^n .

Tomemos la tabla siguiente como ejemplo:



Como el rango de ajuste y el valor por defecto del parámetro P01.20 tiene un decimal , entonces el valor de ratio del bus de campo es 10. Si el dato recibido por el supervisor es 50, entonces el valor del “Tiempo de retardo para despertar de la hibernación” será 5.0 (5.0=50÷10).

Si la comunicación Modbus se utiliza para controlar el “tiempo de retardo para despertar de la hibernación” como 5.0s, primeramente, 5.0 debe ser multiplicado por 10 para conseguir el número entero 50 (32H) y por lo tanto este dato puede ser enviado como sigue:

01	06	01 14	00 32	49 E7
Dirección del variador	Comando de lectura	Dirección del parámetro	Valor del dato	Comprobación CRC

Después de que el variador reciba el comando, éste cambiará el valor de 50 a 5.0 según el valor de ratio del bus de campo, y entonces, ajustará el valor del “tiempo de retardo para despertar de la hibernación” a 5s.

Otro ejemplo. Después de que el equipo supervisor envíe un comando de lectura del mismo parámetro anterior, el mensaje de respuesta del variador es el siguiente:

01

Dirección
del variador

03

Comando
de lectura

02

Dato de 2
bytes

00 32

Datos del parámetro

39 91

Comprobación CRC

Dado que los datos del parámetro son 0032H (50) y 50 dividido por 10 es 5, entonces el “tiempo de retardo para despertar de la hibernación” es 5s.

9.5.4 Mensaje de respuesta de fallo

Es posible que haya un fallo en el control de la comunicación. Por ejemplo, alguno de los parámetros sólo se puede leer. Si se envía un mensaje de escritura, el variador devolverá un mensaje de respuesta de fallo.

El mensaje de fallo es desde el variador hacia el master, y su código y significado se detallan a continuación:

Código	Nombre	Significado
01H	Comando ilegal	El comando del maestro no se puede ejecutar. La razón puede ser: 1. Este comando es sólo para una versión posterior a la del variador disponible. 2. El esclavo está en estado de fallo y no puede ejecutar el comando.
02H	Dirección de datos ilegal	Alguna de las direcciones de operación no es válida o no se tiene acceso. Especialmente, la combinación entre los bytes registrados y los enviados es inválida.
03H	Valor ilegal	Cuando hay datos inválidos en la trama del mensaje recibido por el esclavo. Nota: Este código de error no indica que el valor de datos a escribir exceda el rango, pero indica que la trama del mensaje es una trama ilegal.
04H	Operación falló	El ajuste del parámetro de escritura no es válido. Por ejemplo, la función de los terminales de entrada no puede ser ajustada continuamente.
05H	Error de contraseña	La contraseña escrita en la dirección de comprobación de la contraseña no es la misma que la ajustada en el código de función P7.00.
06H	Error de trama de datos	En la trama del mensaje enviado por el supervisor, la longitud de la trama digital es incorrecta o el contaje del bit de comprobación CRC en RTU es distinto al del equipo esclavo
07H	Escritura no permitida	Sólo ocurre en comando de escritura. La razón puede ser: 1. Los datos escritos exceden el rango de ajuste del parámetro. 2. El parámetro no debe ser modificado ahora. 3. El terminal ya ha sido utilizado.
08H	El parámetro no se puede cambiar en operación	El parámetro que se intenta modificar mediante el mensaje de escritura del supervisor, no puede ser modificado durante la operación.
09H	Protección por contraseña	Cuando el supervisor está escribiendo o leyendo y no se introduce la contraseña de usuario adecuada, se reportará que el sistema está bloqueado.

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

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

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

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

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

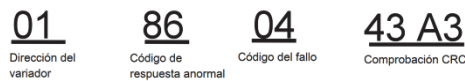
Aparte de la modificación de códigos de función por la objeción del fallo, el esclavo responderá un byte de un código anormal que define la razón del error.

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

Por ejemplo, ajuste el “Canal de comando de operación” del variador (P00.01, dirección del parámetro es 0001H) con la dirección de 01H a 03. El comando es como sigue:



Pero el rango de ajuste del “Canal de comando de operación” es 0~2, así que si se ajusta a 3, como el valor está por encima del rango, el variador devolverá un mensaje de respuesta de fallo como el siguiente:



El código de respuesta anormal 86H significa la respuesta anormal a un comando de escritura 06H; el código de fallo es 04H. En la tabla anterior, se nombró como “operación falló” y su significado es que el ajuste del parámetro de escritura es inválido. Esto también sucedería si intentáramos cambiar repetidamente la función de un terminal de entrada, ya que no está permitido.

9.6 Ejemplo de escritura y lectura

Refiérase a los apartados anteriores para el formato de comando.

9.6.1 Ejemplo del comando de lectura 03H

Ejemplo 1: Leer la palabra de estado 1 del variador con la dirección de 01H (refiérase a la tabla 1). De la tabla 1, la dirección de parámetro de la palabra de estado 1 del variador es 2100H.

Modo RTU:

El comando enviado al variador es:

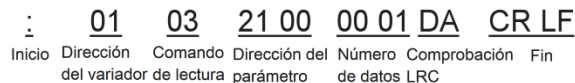


El mensaje de respuesta es el siguiente:



Modo ASCII:

El comando enviado al variador es:



	<u>01</u>	<u>03</u>	<u>02</u>	<u>00 03</u>	<u>F7</u>	<u>CR LF</u>
Inicio	Dirección del variador	Comando de lectura	Número de byte	Contenido de datos	Comprobación LRC	Fin

9.6.2 Ejemplo del comando de escritura 06H

Instrucción de función	Definición dirección	Significado de datos	Característica R/W
Comando de control de comunicación	2000H	0001H: Operación hacia adelante	W/R
		0002H: Operación en sentido inverso	
		0003H: Operación JOG hacia adelante	
		0004H: Operación JOG en sentido inverso	
		0005H: Detención	
		0006H: Detención por inercia (paro de emergencia)	
		0007H: Reinicio de fallos	
		0008H: Detención de velocidad JOG	

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

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

:	<u>01</u>	<u>06</u>	<u>20 00</u>	<u>00 01</u>	<u>D6</u>	<u>CR LF</u>
Inicio Dirección del variador	Comando de escritura	Dirección del parámetro	Número de datos	Comprobación LRC	Fin	

:	<u>01</u>	<u>06</u>	<u>20 00</u>	<u>00 01 D6</u>	<u>CR LF</u>
Inicio Dirección	Comando	Dirección del	Número	Comprobación	Fin
del variador	de escritura	parámetro	de datos	LRC	

P00.03	Frecuencia Max. de salida	Este parámetro se utiliza para ajustar la frecuencia máxima de salida del variador. Los usuarios deben prestar atención a este parámetro porque es la base del ajuste de frecuencia y de la velocidad de la aceleración y la deceleración. Rango de ajuste: P00.04-400.00Hz	50.00Hz	⊗
--------	---------------------------	---	---------	---

137 - 164

Modo RTU:

El comando enviado por el maestro es:

03

06

00 03

27 10

62 14

Dirección del
variador

Comando de
escritura

Dirección del
parámetro

Datos del parámetro

Comprobación CRC

Si la operación resulta exitosa, la respuesta sería como sigue (el mismo comando que envió el maestro):

03

06

00 03

27 10

62 14

Dirección del
variador

Comando de
escritura

Dirección del
parámetro

Datos del parámetro

Comprobación CRC

Modo ASCII:

El comando enviado al variador:

:

03

06

00 03

27 10

BD CR LF

Inicio Dirección

Comando

Dirección del

Número

Comprobación

Fin

del variador

de escritura

parámetro

de datos

LRC

El mensaje de respuesta es el siguiente:

:

03

06

00 03

27 10

BD CR LF

Inicio Dirección

Comando

Dirección del

Número

Comprobación

Fin

del variador

de escritura

parámetro

de datos

LRC

9.6.3 Ejemplo del comando de escritura continua 10H

Ejemplo 1: hacer que el variador cuya dirección es 01H opere hacia adelante con una frecuencia de 10Hz. Refiérase a la instrucción 2000H con valor 0001. Ajuste la “dirección del valor de ajuste de comunicación” (2001H) y tenga en cuenta que el valor 10Hz corresponde a 03E8H. Vea la tabla siguiente:

Instrucción de función	Definición dirección	Significado de datos	Característica W/R
Comando de control de comunicación	2000H	0001H: Operación hacia adelante	W/R
		0002H: Operación en sentido inverso	
		0003H: Operación JOG hacia adelante	
		0004H: Operación JOG en sentido inverso	
		0005H: Detención	
		0006H: Detención por inercia (paro de emergencia)	
		0007H: Reinicio de fallos	
		0008H: Detención de velocidad JOG	
La dirección del valor de ajuste de comunicación	2001H	Consigna de frecuencia por comunicación (0~Fmax) Unidad: 0.01Hz	W/R
	2002H	Consigna PID (setpoint), rango (0~1000) 1000 corresponde a 100.0%	

Modo RTU:

El comando enviado al variador:

01

10

20 00

00 02

04

00 01

03 E8

3B 10

Dirección del variador

Comando de escritura continua

Dirección de parámetros

Número de datos

Número de byte

Operación hacia adelante

10 Hz

Comprobación CRC

El mensaje de respuesta es el siguiente:

01

10

20 00

00 02

4A 08

Dirección del variador

Comando de escritura continua

Dirección de parámetros

Número de datos

Comprobación CRC

Modo ASCII:

El comando enviado al variador:

· 01 10 20 00 00 02 04 00 01 03 E8 BD CR LF
Inicio Dirección Comando Dirección de Número Número Operación 10 Hz Comprobación Fin
del variador de escritura parámetro de datos de byte hacia LRC
continua adelante

El mensaje de respuesta es el siguiente:

· 01 10 20 00 00 02 CD CR LF
Inicio Dirección Comando Dirección de Número Comprobación Fin
del variador de escritura parámetro de datos LRC
continua

Ejemplo 2: ajuste el tiempo de aceleración del variador 01H a 10s y el tiempo de desaceleración a 20s

P00.11	Tiempo de Aceleración 1	Rango de ajuste de P00.11 y P00.12:	Según modelo	○
P00.12	Tiempo de desaceleración 1	0.0~3600.0s	Según modelo	○

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

Modo RTU:

El comando enviado al variador:

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

El mensaje de respuesta es el siguiente:

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

Modo ASCII:

El mensaje enviado al variador:

· 01 10 00 0B 00 02 04 00 64 00 C8 B2 CR LF
Inicio Dirección Comando Dirección de Número Número 10s 20s Comprobación Fin
del variador de escritura parámetro de datos de byte LRC
continua

El mensaje de respuesta es el siguiente:

· 01 10 00 0B 00 02 E2 CR LF
Inicio Dirección Comando Dirección de Número Comprobación Fin
del variador de escritura parámetro de datos LRC
continua

Nota: el espacio en blanco en los comandos anteriores es sólo a modo de ilustración. El espacio no puede utilizarse en la aplicación real, a menos que el supervisor pueda eliminar el espacio por sí mismo.

9.7 Fallos de comunicación comunes

Fallos de comunicación comunes: no se produce respuesta de la comunicación o el variador devuelve un código de fallo de funcionamiento.

Las razones posibles de no tener respuesta de la comunicación:

- Seleccionar una interfaz serie incorrecta, por ejemplo, si el conversor es COM1, seleccionar COM2 durante la comunicación.
- La velocidad de transmisión, el bit digital, el bit de fin y el bit de comprobación no son los mismos que los del variador.
- + y – del RS485 están conectados al revés.
- Los cables de la comunicación RS485 no están bien conectados a sus terminales

Apéndice A - Datos Técnicos

A.1 Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las especificaciones técnicas del variador, así como las disposiciones para el cumplimiento de los requisitos para CE y otros marcados.

A.2 Ratings

A.2.1 Capacidad

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

Nota:

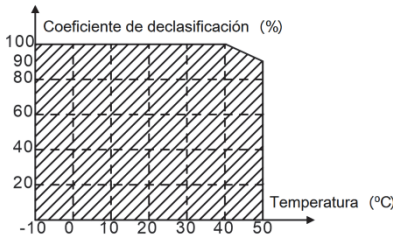
1. La potencia máxima permitida en el eje del motor está limitada a $1,5 \cdot P_{nom}$. Si se excede este límite, el par motor y la corriente se restringen automáticamente. La función protege el puente rectificador de entrada del variador contra sobrecarga.
2. Los datos indicados son válidos para una temperatura ambiente de hasta $40\text{ }^{\circ}\text{C}$
3. En sistemas con un bus DC común, es importante comprobar que la potencia que fluye a través de éste, no excede la P_{nom} .

A.2.2 Desclasificación

La capacidad de carga disminuye si la temperatura ambiente del lugar de instalación excede los $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, la altitud supera los 1000 metros o la frecuencia de corte se ajusta a un valor superior al de fábrica.

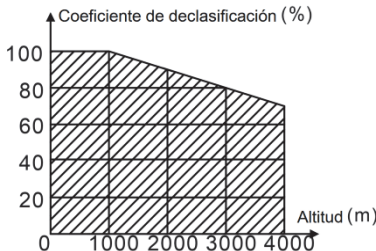
A.2.2.1 Desclasificación de temperatura

En el rango de temperatura $+40^{\circ}\text{C} \sim +50\text{ }^{\circ}\text{C}$, la intensidad nominal de salida disminuye un 1% por cada grado adicional. El gráfico siguiente explica esta desclasificación.



A.2.2.2 Desclasificación por altitud

El equipo puede entregar la potencia nominal si el lugar de instalación está por debajo de los 1000m sobre el nivel del mar. La potencia entregada en la salida disminuye si la altitud supera los 1000 metros. A continuación se detalla el rango de disminución de la desclasificación:



A.2.2.3 Desclasificación por frecuencia portadora

Los variadores CV50 tienen diferentes rangos de frecuencia portadora en función de la potencia. La potencia nominal del variador está calculada a la frecuencia portadora establecida en fábrica, por ello, si ésta se incrementa, el variador debe desclasificarse un 10% por cada 1kHz adicional.

A.3 Especificación de la red eléctrica

Tensión	Trifásica AC 380(-15%)~440(+10%)V
Potencia de cortocircuito	Según la norma IEC 60439-1, la potencia de cortocircuito máxima permitida en la entrada de alimentación es de 100 kA. El variador es adecuado para su utilización en un circuito que no sea capaz de dar más de 100 kA a la tensión nominal máxima del equipo.
Frecuencia	50/60 Hz $\pm$ 5%, con un ratio de cambio máximo de 20%/s

A.4 Datos de conexión del motor

Tipo de motor	Motor asíncrono de inducción
Tensión	0 a V1, trifásica simétrica, Vmax en el punto de debilitamiento de campo
Protección de cortocircuito	La salida del motor debe cumplir con las condiciones de cortocircuito definidas en la norma IEC 61800-5-1
Frecuencia	0...400 Hz
Resolución de la frecuencia	0.01 Hz
Intensidad	Refiérase a "Especificaciones nominales"
Límite de potencia	1.5 x PN
Punto de debilitamiento de campo	10...400 Hz
Frecuencia portadora	4, 8, 12 o 15 kHz

A.4.1 Compatibilidad electromagnética y distancia de cable de motor

Con tal de cumplir con la directiva Europea de compatibilidad electromagnética EMC (normativa IEC/EN 61800-3), utilice como máximo las siguientes distancias de cable entre el variador y el motor con una frecuencia portadora de 4 kHz.

Todas las tallas de variador	Máxima distancia de cable de motor a 4 kHz
Segundo ambiente (categoría C3)	30 m sin instalar ningún tipo de filtro

La longitud máxima del cable de motor viene determinada por factores operacionales del variador

A.5 Normativas aplicables

El variador cumple con las siguientes normativas:

EN ISO 13849-1: 2008	Seguridad de las partes de los sistemas de control relacionadas con la seguridad de las máquinas - Parte 1: Principios generales del diseño
IEC/EN 60204-1:2006	Seguridad de la maquinaria. Equipo eléctrico de máquinas. Parte 1: Requisitos generales.
IEC/EN 62061: 2005	Seguridad de las máquinas - Seguridad funcional de los sistemas de control eléctricos, electrónicos y programables relacionados con la seguridad
IEC/EN 61800-3:2004	Sistemas de accionamientos eléctricos de velocidad ajustable. Parte 3: Requisitos de compatibilidad electromagnética y métodos de ensayo específicos

IEC/EN 61800-5-1:2007

Sistemas de transmisión de potencia eléctrica de velocidad ajustable - Parte 5-1: Requisitos de seguridad - Eléctrica, térmica y energética

IEC/EN 61800-5-2:2007

Sistemas de transmisión de potencia eléctrica de velocidad ajustable - Parte 5-2: Requisitos de seguridad. Funcional.

A.5.1 Marcado CE

El marcado CE se encuentra en la etiqueta lateral del variador con el objetivo de verificar que el variador sigue lo provisto en la normativa de Baja Tensión Europea (2006/95/EC) y en las directrices EMC (2004/108/EC).

A.5.2 Cumplimiento con la Directiva Europea de Compatibilidad Electromagnética EMC

La directiva EMC define los requerimientos para la inmunidad y las emisiones de los equipos eléctricos utilizados dentro de la Unión Europea. La normativa EMC de producto (EN 61800-3:2004) cubre los requerimientos fijados para los variadores de frecuencia. Vea la sección siguiente *Normativa EMC*

A.6 Normativa EMC (Compatibilidad Electromagnética)

La normativa EMC de producto (EN 61800-3:2004) contiene los requerimientos EMC que debe cumplir el variador.

Primer ambiente: ambiente doméstico (incluye establecimientos conectados a una red de baja tensión que alimente edificios utilizados para fines domésticos).

Segundo ambiente: Incluye establecimientos conectados a una red que no alimente directamente locales domésticos.

Cuatro categorías de variadores:

Variador de categoría C1: variador de tensión nominal inferior a 1000 V y que se utiliza en el primer ambiente.

Variador de categoría C2: variador de tensión nominal inferior a 1000V y que debe ser instalado y puesto en marcha sólo por un electricista profesional cuando se utiliza en el primer ambiente.

Nota: La normativa de compatibilidad electromagnética IEC/EN 61800-3 no limita la potencia de distribución del variador, pero define la utilización, instalación y puesta en marcha. El electricista profesional debe tener necesariamente las habilidades y conocimientos de instalación y/o puesta en marcha de sistemas de variación de potencia, incluyendo los aspectos de compatibilidad electromagnética (EMC).

Variador de categoría C3: variador de tensión nominal inferior a 1000 V y utilizado en el segundo ambiente.

Variador de categoría C4: variador de tensión nominal de más de 1000 V o con una corriente nominal superior a 400A o utilizado en un sistema complejo en el segundo ambiente.

A.6.1 Categoría C2

En los variadores CV50, este límite de emisión se cumple siguiendo las siguientes premisas:

1. Se instala un filtro EMC externo seleccionado e instalado según el manual del fabricante del filtro.
2. El motor y los cables de control se seleccionan como especifique el manual del fabricante del filtro.
3. El variador se instalará de acuerdo a las instrucciones de referencia de este manual.
4. Se debe cumplir que la distancia máxima entre variador y motor con una frecuencia portadora de 4 kHz y sin filtros de salida sea como mucho la especificada en **Compatibilidad electromagnética y distancia de cable de motor**



✧ En un ambiente doméstico, este producto puede provocar interferencias radiadas, en cuyo caso se necesitarían medidas de mitigación adicionales.

A.6.2 Categoría C3

La inmunidad de los variadores CV50 cumple con los requisitos de la normativa IEC/EN 61800-3, en segundo ambiente, dado que tienen el filtro EMC de categoría C3 integrado.

Los límites de emisión se cumplen siguiendo las siguientes premisas:

1. El motor y los cables de control se seleccionan como se especifica en este manual.
2. El variador se instala de acuerdo a las instrucciones de referencia de este manual.
3. Se debe cumplir que la distancia máxima entre variador y motor con una frecuencia portadora de 4 kHz y sin filtros de salida sea como mucho la especificada en ***Compatibilidad electromagnética y distancia de cable de motor***



✧ **Un variador de categoría C3 no está destinado a ser utilizado en una red de baja tensión pública que alimente locales domésticos. Se pueden producir interferencias de radiofrecuencia si el variador se utiliza en una red como la descrita anteriormente.**

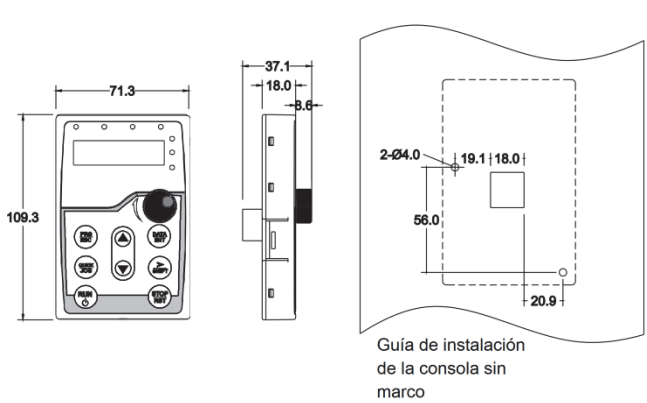
Apéndice B- Dimensiones

B.1 Contenido de este capítulo

Este capítulo muestra las dimensiones de todos los modelos de variadores CV50. Las dimensiones están expresadas en milímetros.

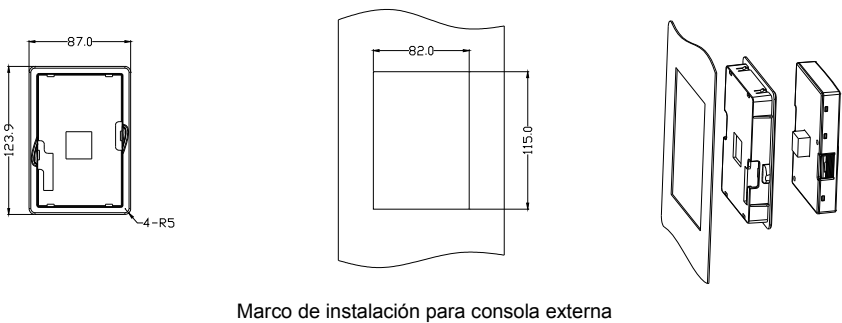
B.2 Dimensiones de la consola

B.2.1 Gráfico de estructura



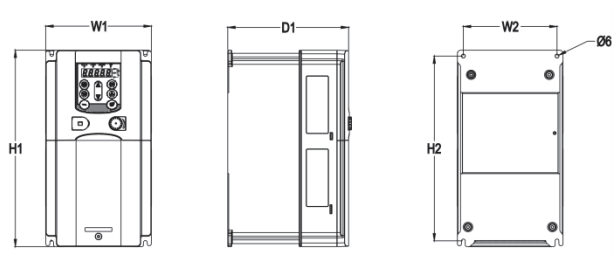
B.2.2 Gráfico de instalación

Nota: Cuando la consola se utiliza como consola externa, puede ser fijada directamente mediante tornillos M3 o puede montarse con el marco de instalación opcional. El cable de conexión entre el variador y la consola externa debe ser una cable de red (Ethernet) de tipo cruzado, y con terminales RJ-45 (el cable más habitual para conectar un PC a un router, por ejemplo). La distancia máxima del cable entre el variador y la consola externa es de 200 metros.

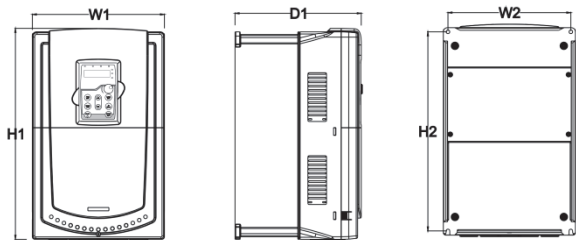


B.3 Dimensiones de los variadores

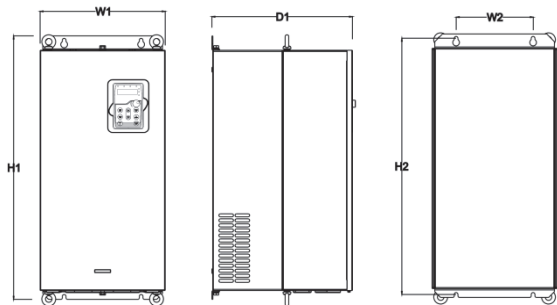
B.3.1 Montaje en fondo de armario o pared



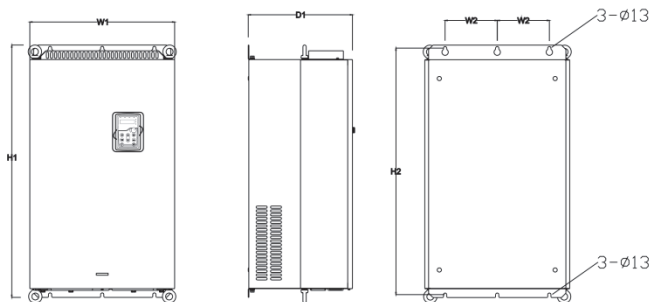
0.75-15kW Montaje en fondo de armario o pared



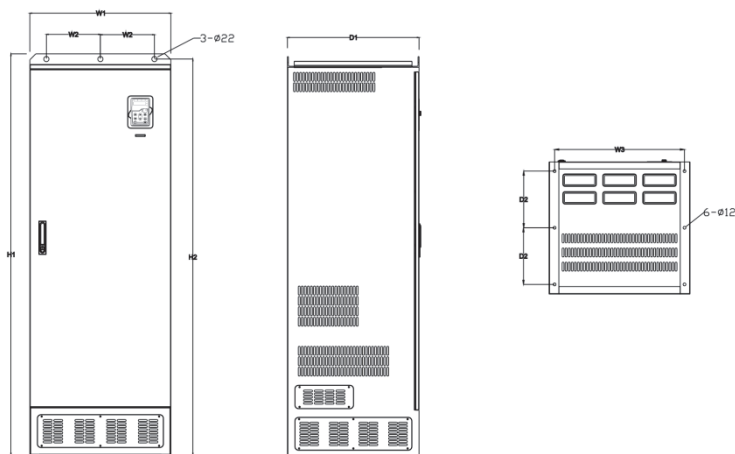
18.5-30kW Montaje en fondo de armario o pared



37-110kW Montaje en fondo de armario o pared



132-200kW Montaje en fondo de armario o pared

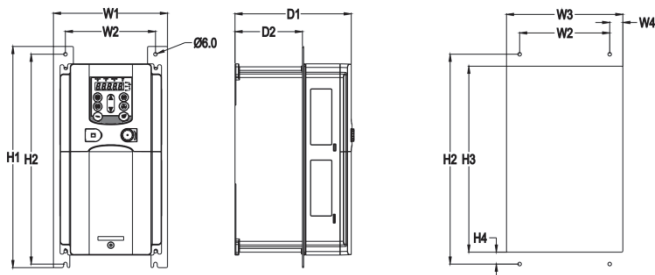


220-315kW Montaje en fondo de armario o pared

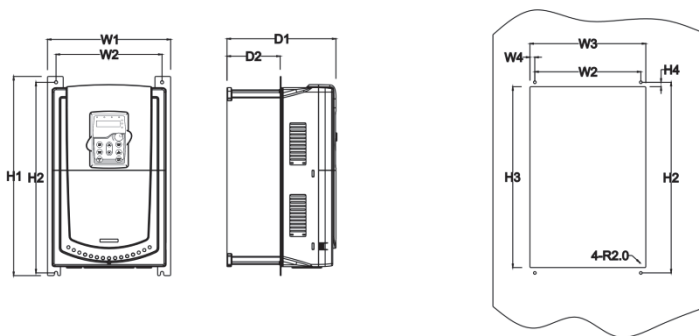
Dimensiones de instalación (mm)

Variador	W1	W2	H1	H2	D1	Agujero de instalación
0.75kW ~2.2kW	126	115	186	175	174.5	5
4kW~5.5kW	146	131	256	243.5	181	6
7.5kW~15kW	170	151	320	303.5	216	6
18.5kW	230	210	342	311	216	6
22kW~30kW	255	237	407	384	245	7
37kW~55kW	270	130	555	540	325	7
75kW~110kW	325	200	680	661	365	9.5
132kW~200kW	500	180	870	850	360	11
220kW~315kW	680	230	960	926	379.5	13

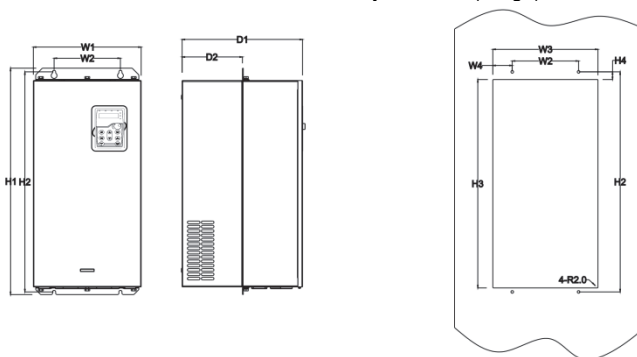
B.3.2 Montaje en brida (flange)



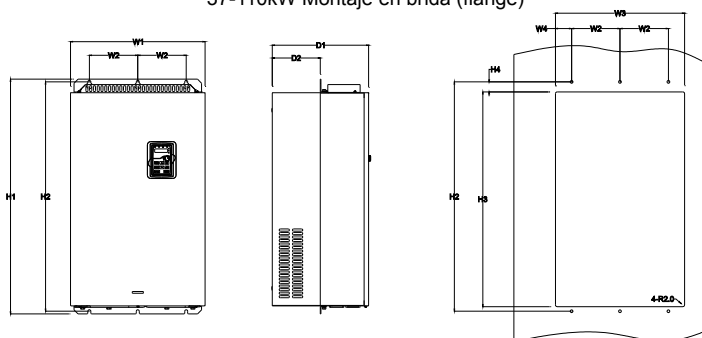
0.75-15kW Montaje en brida (flange)



18.5-30kW Montaje en brida (flange)



37-110kW Montaje en brida (flange)

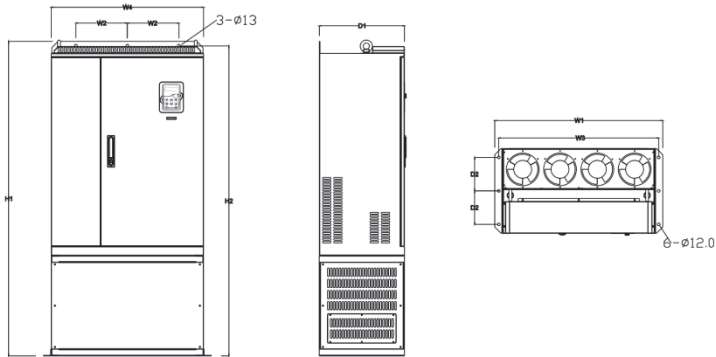


132-200kW Montaje en brida (flange)

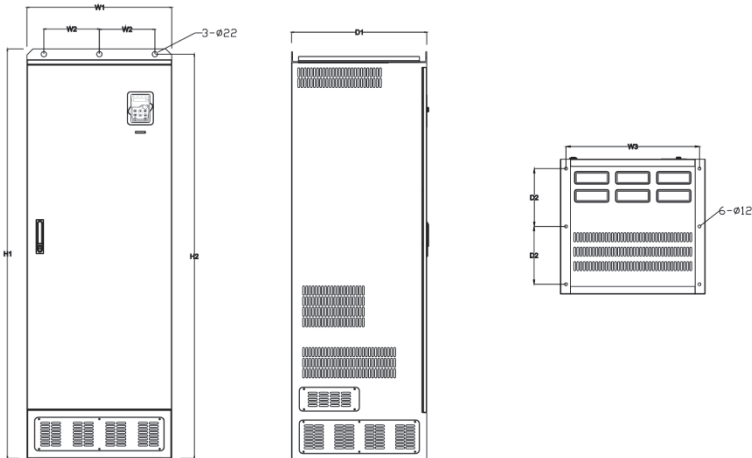
Dimensiones de instalación (mm)

Modelo	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	Agujero de instalación
0.75kW~2.2kW	150.2	115	130	7.5	234	220	190	13.5	155	65.5	5
4kW~5.5kW	170.2	131	150	9.5	292	276	260	6	167	84.5	6
7.5kW~15kW	191.2	151	174	11.5	370	351	324	12	196.3	113	6
18.5kW	250	210	234	12	375	356	334	10	216	108	6
22kW~30kW	275	237	259	11	445	426	404	10	245	119	7
37kW~55kW	270	130	261	65.5	555	540	516	17	325	167	7
75kW~110kW	325	200	317	58.5	680	661	626	23	363	182	9.5
132kW~200kW	500	180	480	60	870	850	796	37	358	178.5	11

B.3.3 Montaje en suelo



220-315kW Montaje en suelo



350-500kW Montaje en suelo

Dimensiones de instalación (mm)

Variador	W1	W2	W3	W4	H1	H2	D1	D2	Agujero de instalación
220kW~315kW	750	230	714	680	1410	1390	380	150	13\12
350kW~500kW	620	230	573	\	1700	1678	560	240	22\12

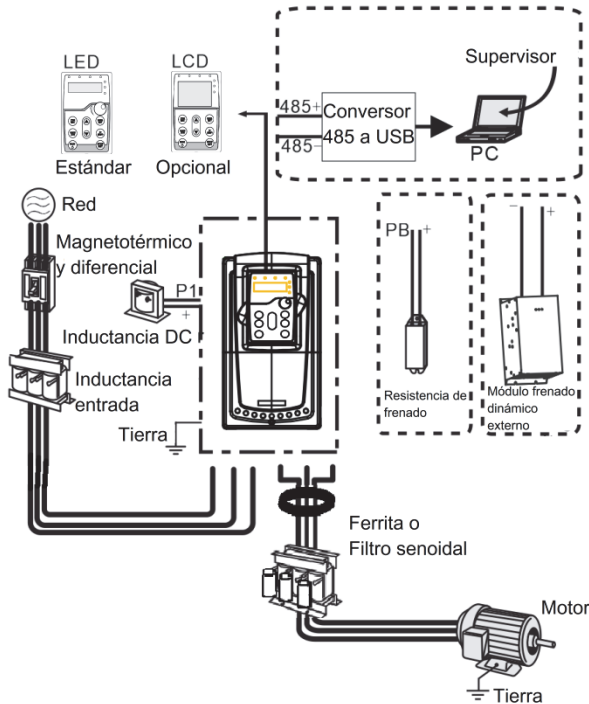
Apéndice C - Equipos opcionales

C.1 Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo seleccionar los equipos opcionales existentes para el variador CV50.

C.2 Cableado de equipos opcionales

A continuación se muestra el cableado de los equipos opcionales de los variadores CV50.



Nota:

- 1. Los variadores $\leq 15\text{kW}$ disponen de consola tipo film (membrana), mientras que los variadores $\geq 18.5\text{kW}$ incorporan una consola extraíble tipo LED de fábrica.
- 2. Los variadores $\leq 30\text{kW}$ disponen del módulo de frenado dinámico integrado
- 3. Los variadores $\geq 37\text{kW}$ disponen del terminal P1, que permite la conexión de una inductancia DC externa.
- 4. Los variadores $\geq 37\text{ kW}$ permiten la conexión de un módulo de frenado dinámico externo opcional.

Nombre	Descripción
Consola externa	El variador CV50 incorpora de serie una consola extraíble tipo LED con display de 5 dígitos, que permite la copia de parámetros de un variador a otro. Esta consola puede ser sustituida por una consola avanzada LCD de 10 líneas de información (opcional), que también permite la copia de parámetros. Ambas consolas se pueden conectar de forma remota al variador hasta una distancia máxima de 200 metros.

Nombre	Descripción
Magnetotérmico y diferencial	El magnetotérmico protege la fuente de alimentación y el cableado contra una posible sobrecorriente o cortocircuito. El diferencial protege a las personas y las instalaciones contra derivaciones a tierra que pueden resultar en daños para las personas o incendios. Por favor, seleccione una protección diferencial con reducción de armónicos de alta frecuencia, y con una sensibilidad de 30 mA.
Inductancia de entrada	Este equipo se utiliza para mejorar el factor de potencia en la entrada del variador y reducir los armónicos de corriente. Los variadores ≥ 37 kW permiten la conexión de una inductancia DC
Inductancia DC	
Filtro EMC	Controla las interferencias electromagnéticas creadas por el propio variador. Todos los variadores CV50 disponen de filtro EMC integrado de categoría C3.
Resistencias de frenado y unidades de frenado	Permiten acortar el tiempo de frenado, y solucionar problemas de regeneración en algunos casos determinados. Los variadores ≤ 30 kW sólo necesitan resistencias de frenado, ya que disponen de unidad de frenado dinámico incorporada Los variadores ≥ 37 kW necesitan conectar un módulo de frenado dinámico externo opcional
Ferrita	Permite reducir la punta de tensión provocada por la conmutación de los IGBTs cuando se tienen distancias de cable largas entre variador y motor. Se recomienda su instalación cuando la distancia de cable está entre 50m y 100m. Deben ser instaladas inmediatamente después de la salida del variador, lo más cerca posible a éste.
Filtro Senoidal (Filtro LC)	Permite reducir la punta de tensión provocada por la conmutación de los IGBTs cuando se tienen distancias de cable largas entre variador y motor. Se recomienda su instalación cuando la distancia de cable es superior a 100m. Deben ser instaladas inmediatamente después de la salida del variador, lo más cerca posible a éste.

C.3 Fuente de alimentación



❖ **Compruebe que el rango de tensión del variador concuerde con la tensión de la fuente de alimentación aplicada en su entrada.**

C.4 Cables

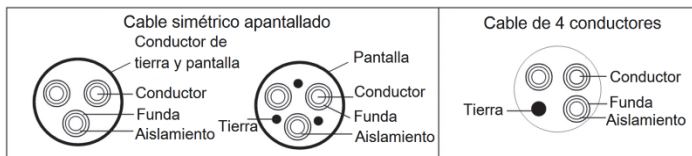
C.4.1 Cables de potencia

Dimensione los cables de entrada de potencia y de salida hacia motor de acuerdo a la normativa local vigente.

- Los cables de potencia de entrada y de salida hacia motor deben poder soportar las correspondientes intensidades de carga.
- La temperatura máxima admisible del cable escogido deberá ser de como mínimo 70°C en funcionamiento continuo.
- La conductividad del conductor de tierra deberá ser la misma que la de un conductor de fase (deberá tener la misma sección).
- Refiérase al capítulo *Normativas EMC (Compatibilidad electromagnética)* para más información acerca de los requerimientos de compatibilidad electromagnética.

Para cumplir con los requisitos de compatibilidad electromagnética EMC indicados en la normativa CE, se deberá utilizar cable apantallado simétrico entre el variador y el motor (ver figura a continuación).

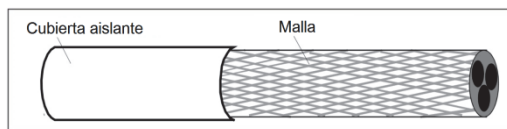
Es posible utilizar cable compuesto por tres o cuatro conductores en la entrada, pero se recomienda que sea del tipo apantallado simétrico. La utilización de cables apantallados en la entrada reduce las emisiones electromagnéticas de todo el conjunto variador, y reduce la presencia de intensidades en los cojinetes del motor así como el desgaste de éstos.



Nota: Si la conductividad de la malla del cable apantallado no es suficiente para ser utilizada como conductor de tierra, se deberá instalar un cable de tierra separado.

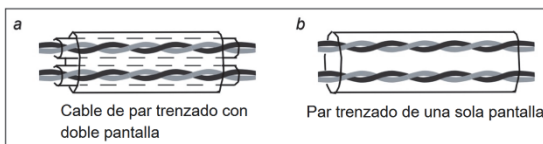
Para funcionar como un conductor de protección, la malla deberá tener la misma sección que los cables de fase cuando éstos están compuestos del mismo metal que la malla.

Para suprimir de forma efectiva las perturbaciones conducidas y radiadas, la conductividad de la malla deberá ser de como mínimo una décima parte de la conductividad de un cable de fase. Estos requisitos se cumplen fácilmente con una malla de cobre o aluminio. Los requisitos mínimos para la pantalla de los cables de motor conectados al variador se muestran en la figura siguiente. La malla consiste en una capa concéntrica de hilos de cobre. Cuanto más compacta sea la malla, menos emisiones de perturbaciones y menos intensidad en los cojinetes se tendrá.



C.4.2 Cables de control

Todos los cables de las entradas y salidas analógicas, y el cable utilizado para el ajuste de la frecuencia, deberán ser apantallados. Utilice un cable de par trenzado con doble pantalla (Figura a) para las señales analógicas. Utilice un par trenzado apantallado para cada señal. No utilice un retorno común para diferentes señales analógicas.



La mejor opción para las señales digitales de baja tensión es un cable de doble pantalla, pero también se puede utilizar un par trenzado con una sola pantalla o sin pantalla (Figura b). No obstante, para la señal de entrada de frecuencia, se recomienda utilizar siempre un cable apantallado.

Los cables que se conectan a los relés de salida deben ser cables con pantalla metálica trenzada

Para la conexión remota de la consola, cuando el variador se encuentre en un ambiente con muchas perturbaciones, también se recomienda utilizar un cable apantallado.

Nota: Utilice cables diferentes para las señales analógicas y digitales.

No realice ningún test de aislamiento o de tolerancia de tensión (por ejemplo, no conecte un megóhmetro) en ninguna de las partes del variador, pues estos test pueden dañar el equipo. En fábrica, a cada uno de los variadores se les hace un test de aislamiento entre el circuito principal y la carcasa, y por tanto, no es necesario que lo realice el usuario. De igual modo, existen circuitos limitadores de tensión en el variador que cortan de inmediato el test de tensión automáticamente.

Nota: Compruebe el aislamiento de los cables de entrada de potencia de acuerdo a la normativa local.

Variador	Sección de cable recomendada (mm ²)				Tornillos	
	R,S,T U,V,W	Tierra	P1(+)	PB(+)(-)	Tamaño tornillos terminales	Par de apriete (Nm)
CV50-008-4F	2.5	2.5	2.5	2.5	M4	1.2~1.5
CV50-015-4F	2.5	2.5	2.5	2.5	M4	1.2~1.5
CV50-022-4F	2.5	2.5	2.5	2.5	M4	1.2~1.5
CV50-040-4F	2.5	2.5	2.5	2.5	M4	1.2~1.5
CV50-055-4F	4	4	2.5	2.5	M5	2~2.5
CV50-075-4F	6	6	4	2.5	M5	2~2.5
CV50-110-4F	10	10	6	4	M5	2~2.5
CV50-150-4F	10	10	10	4	M5	2~2.5
CV50-185-4F	16	16	10	6	M6	4~6
CV50-220-4F	25	16	16	10	M6	4~6
CV50-300-4F	25	16	16	10	M8	9~11
CV50-370-4F	35	16	25	16	M8	9~11
CV50-450-4F	50	25	35	25	M8	9~11
CV50-550-4F	70	35	50	25	M10	18~23
CV50-750-4F	95	50	70	35	M10	18~23
CV50-900-4F	120	70	95	35	M10	18~23
CV50-1100-4F	150	70	120	70	M12	31~40
CV50-1320-4F	185	95	150	95	M12	31~40
CV50-1600-4F	240	95	185	50	M12	31~40
CV50-1850-4F	120*2P	150	95*2P	50	M12	31~40
CV50-2000-4F	120*2P	150	95*2P	50	M12	31~40
CV50-2200-4F	150*2P	150	95*2P	50	M12	31~40
CV50-2500-4F	150*2P	150	120*2P	95	M12	31~40
CV50-2800-4F	185*2P	185	120*2P	95	M12	31~40
CV50-3150-4F	185*2P	185	120*2P	95	M12	31~40
CV50-3500-4F	95*4P	95*2P	150*2P	120	M12	31~40
CV50-4000-4F	95*4P	95*2P	150*2P	120	M12	31~40
CV50-5000-4F	120*4P	95*2P	95*4P	120	M12	31~40

Nota:

1. Las secciones recomendadas son válidas para temperaturas inferiores a 40°C y para una intensidad igual o inferior a la nominal. Si no se instala ningún tipo de filtro, la longitud del cableado entre el variador y el motor no debería superar los 50 m. Para distancias entre 50~100m, por favor, instale una o varias ferritas a la salida del variador. Para distancias superiores a 100m, instale un filtro senoidal (filtro LC).
2. Los terminales P1, (+), PB y (-) pueden ser utilizados para conectar una inductancia DC.

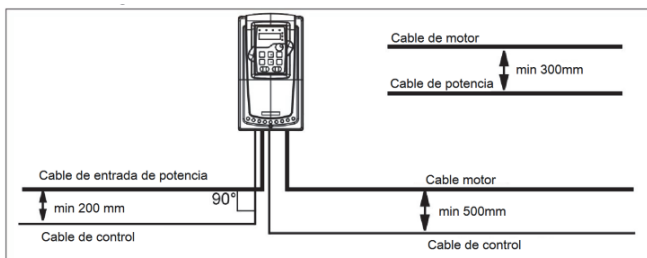
C.4.3 Disposición de los cables

Separe los cables de motor de otros cables. Los cables de motor de varios variadores pueden disponerse en paralelo, instalados uno al lado del otro. Se recomienda que el cable de motor, el cable de entrada de potencia y los cables de control se instalen en bandejas separadas. Evite instalaciones de cables de motor con largas distancias en paralelo con los otros cables con tal de evitar interferencias electromagnéticas provocadas por los rápidos cambios en la salida de tensión del variador.

Allí donde los cables de control deban cruzar los cables de potencia, asegúrese de que se crucen con un ángulo lo más cercano a 90° en la medida de la posible.

Las bandejas deben tener una buena conexión a tierra. Con tal de mejorar la puesta a tierra, se recomienda utilizar bandejas de aluminio.

A continuación se muestra la disposición recomendada del cableado.



C.4.4 Comprobación del aislamiento

Compruebe el aislamiento del motor y del cableado del motor como sigue:

1. Compruebe que el cableado del motor está conectado al motor y desconectado de los terminales U,V y W del variador.
2. Mida la resistencia de aislamiento entre cada uno de los conductores de fase y el cable de tierra utilizando una tensión de medida de 500 Vdc.

Nota: La humedad dentro de la carcasa del motor reducirá la resistencia de aislamiento. Si se sospecha que puede haber humedad, seque el motor y repita la medida.

C.5 Magnetotérmico, contactor y protección diferencial

Debido a la salida de alta frecuencia del variador, la forma de onda de tensión PWM, la existencia de capacidad distribuida entre los IGBT y el radiador, y entre el estátor del motor y del rotor, inevitablemente el variador generará intensidad de fuga a tierra de alta frecuencia. Esta intensidad de fuga a tierra de alta frecuencia retornará a la red a través del tierra e interferirá en la protección diferencial de la instalación, causando mal funcionamiento y disparos intempestivos. Esto se debe a la propia tecnología del variador de frecuencia, independientemente del fabricante.

Con tal de asegurar la estabilidad del sistema, se recomienda utilizar un protector diferencial exclusivo para el variador de frecuencia, con una sensibilidad de 30mA o más (por ejemplo, corresponde al tipo B según normativa IEC60755). Si el usuario no utiliza un protector diferencial exclusivo para el variador, y se produce un funcionamiento incorrecto de éste, pruebe a reducir la frecuencia portadora del variador, o cambie el protector diferencial por uno de 300 mA o uno del tipo superinmunizado.

Es necesario instalar un magnetotérmico para proteger la alimentación y el cableado del variador. La intensidad nominal del magnetotérmico debe estar alrededor de 1.5-2 veces la intensidad nominal de entrada del variador.



❖ **En caso de cortocircuito, debido a la construcción y al principio de operación inherente de los magnetotérmicos, independientemente del fabricante de éste, se pueden escapar gases ionizados calientes de su carcasa. Para una utilización segura, preste especial atención a la instalación y situación de los magnetotérmicos. Siga las instrucciones del fabricante.**

Variador	Magnetotérmico (A)	Intensidad nominal del contactor (A)
CV50-008-4F	10	12
CV50-015-4F	10	12
CV50-022-4F	16	12
CV50-040-4F	16	12
CV50-055-4F	25	25
CV50-075-4F	40	25
CV50-110-4F	50	40
CV50-150-4F	63	40
CV50-185-4F	63	50
CV50-220-4F	80	65
CV50-300-4F	100	80
CV50-370-4F	125	95
CV50-450-4F	160	115
CV50-550-4F	160	150
CV50-750-4F	250	185
CV50-900-4F	250	225
CV50-1100-4F	315	265
CV50-1320-4F	350	330
CV50-1600-4F	400	400
CV50-1850-4F	500	500
CV50-2000-4F	500	500
CV50-2200-4F	630	500
CV50-2500-4F	630	630
CV50-2800-4F	700	630
CV50-3150-4F	800	780
CV50-3500-4F	800	780
CV50-4000-4F	1000	780
CV50-5000-4F	1200	980

C.6 Inductancias de entrada

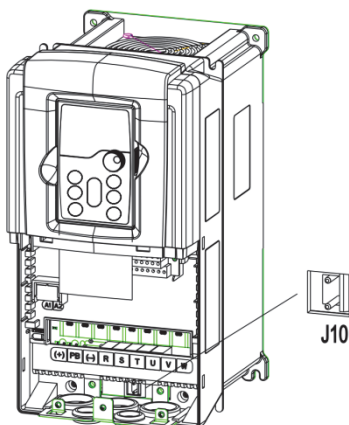
Los transitorios de alta corriente en el circuito de entrada de potencia pueden provocar daños a los componentes del rectificador. Se recomienda utilizar una inductancia de entrada para evitar picos de tensión y mejorar el factor de potencia

C.7 Ferritas y filtro senoidal

Si la distancia entre el variador y el motor es superior a 50 m, es posible que el variador active de forma frecuente su protección de sobrecorriente debido a una alta intensidad de fuga provocada por el efecto de capacidad parasitaria de los cables respecto el tierra. Con tal de evitar dañar el aislamiento del motor, es necesario añadir una ferrita o un filtro senoidal en la salida del variador. Si la distancia entre el variador y el motor está entre 50m y 100m aproximadamente, por favor, instale una ferrita; si supera los 100m, instale un filtro senoidal (también llamado Filtro LC).

C.8 Filtro EMC tipo C3

Los variadores CV50 disponen de filtro EMC categoría C3 integrado, que puede ser desconectado mediante el jumper J10, tal y como se muestra a continuación:



C.9 Sistema de frenado

C.9.1 Selección de los componentes de frenado

El motor se comportará como generador si su rotación real es más grande que la correspondiente velocidad de sincronismo a la frecuencia de consigna. Como resultado de esta situación, la energía de la inercia del motor y la carga se devuelven al variador, cargando los condensadores del bus de continua (en ese momento, la intensidad va de motor a variador, y no al revés, como sucede habitualmente). Cuando la tensión se incrementa por encima de un cierto límite, el variador puede dañarse. Por esta razón, es necesario utilizar resistencias de frenado para evitarlo.

	✧ Sólo los electricistas cualificados pueden diseñar, instalar, poner en marcha y operar el variador. ✧ Siga las instrucciones descritas en “Precauciones de Seguridad” en caso de realizar cualquier trabajo sobre el variador. Pueden producirse daños físicos o incluso muerte, o daños en los equipos de la instalación. ✧ Sólo los electricistas cualificados pueden cablear el variador. Pueden producirse daños en el variador o los accesorios de frenado. Lea detenidamente las instrucciones de la resistencia de frenado antes de conectarla al variador. ✧ No conecte la resistencia de frenado con otros terminales que no sean PB y (+). Si se conecta a otros terminales, el variador puede dañarse o puede producirse un incendio. No conecte la unidad de frenado dinámico externa a otros terminales que no sean (+) y (-).
	✧ Conecte la resistencia de frenado al variador de acuerdo a su esquema. Una conexión incorrecta puede provocar daños en el variador u otros equipos cercanos.

Los variadores CV50≤30 kW disponen de unidad de frenado interna. En cambio, los variadores ≥37kW necesitan conectar una unidad de frenado externa opcional. Por favor, seleccione una resistencia de frenado con un valor óhmico y potencia adecuados a la utilización real.

Modelo	Tipo de unidad de frenado	Resistencia de frenado para un 100% del par de frenado (Ω)	Potencia de disipación (kW)			Resistencia de frenado mínima (Ω)
			10% de frenado	50% de frenado	80% de frenado	
CV50-008-4F	Unidad de frenado interna	653	0.1	0.6	0.9	240
CV50-015-4F		326	0.23	1.1	1.8	170
CV50-022-4F		222	0.33	1.7	2.6	130
CV50-040-4F		122	0.6	3	4.8	80
CV50-055-4F		89	0.75	4.1	6.6	60
CV50-075-4F		65	1.1	5.6	9	47
CV50-110-4F		44	1.7	8.3	13.2	31
CV50-150-4F		32	2	11	18	23
CV50-185-4F		27	3	14	22	19
CV50-220-4F		22	3	17	26	17
CV50-300-4F		17	5	23	36	17
CV50-370-4F	BRAKE U-CV50-370-4	13	6	28	44	11.7
CV50-450-4F	BRAKE U-CV50-750-4	10	7	34	54	6.4
CV50-550-4F		8	8	41	66	
CV50-750-4F		6.5	11	56	90	
CV50-900-4F	BRAKE U-CV50-1100-4	5.4	14	68	108	4.4
CV50-1100-4F		4.5	17	83	132	
CV50-1320-4F	BRAKE U-CV50-1320-4	3.7	20	99	158	3.2
CV50-1600-4F	BRAKE U-CV50-2000-4	3.1	24	120	192	2.2
CV50-1850-4F		2.8	28	139	222	
CV50-2000-4F		2.5	30	150	240	
CV50-2200-4F		2.2	33	165	264	
CV50-2500-4F	BRAKE U-CV50-2500-4	2.0	38	188	300	1.8
CV50-2800-4F		3.6*2	21*2	105*2	168*2	
CV50-3150-4F	Dos BRAKE U-CV50-2000-4	3.2*2	24*2	118*2	189*2	2.2*2
CV50-3500-4F		2.8*2	27*2	132*2	210*2	
CV50-4000-4F		2.4*2	30*2	150*2	240*2	
CV50-5000-4F	Dos BRAKE U-CV50-2500-4	2*2	38*2	186*2	300*2	1.8*2

Nota:

Seleccione el valor de resistencia y de potencia de la resistencia de frenado de acuerdo a los datos proporcionados por SALICRU.

La tabla anterior se ha obtenido midiendo con un ratio de utilización de frenado del 100% del par de frenado, 10%, 50% y 80%. El usuario puede configurar su sistema de frenado de acuerdo al funcionamiento real. Por norma general, para la gran mayoría de aplicaciones, un 10% de par de frenado es suficiente.

Refiérase al manual de instrucciones de la unidad de frenado dinámico externa para ajustar correctamente el nivel de tensión de ésta. Si no se hiciera, la operación del variador podría verse afectada.

	✧ Nunca utilice una resistencia de frenado con una resistencia inferior al valor mínimo especificado en la tabla anterior. El variador y el chopper de frenado interno no pueden soportar la sobrecorriente provocada por la baja resistencia.
	✧ Incremente la potencia de la resistencia de frenado en caso de tener que realizar frecuentes frenados (el ratio de utilización de frenado deberá ser mayor al 10%).

C.9.2 Selección del cableado de la resistencia de frenado

Utilice cable apantallado para la conexión de la resistencia de frenado.

C.9.3 Situación de la resistencia de frenado

Sitúe la resistencia de frenado en el sitio más frío posible de la instalación.

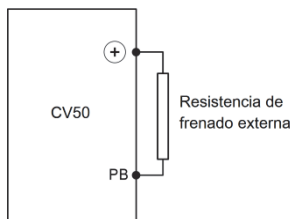


- ✧ Los materiales cercanos a la resistencia de frenado deberán ser ignífugos. La temperatura superficial de la resistencia puede ser alta. El aire que proviene de la resistencia puede estar a unos cientos de grados Celsius. Proteja la resistencia contra contactos accidentales.

Instalación de la resistencia de frenado:



- ✧ Lo variadores ≤ 30 kW sólo necesitan una resistencia de frenado externa.
- ✧ PB y (+) son los terminales de conexión de las resistencias de frenado.

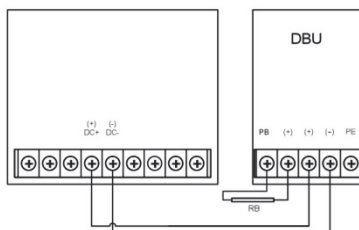


Instalación de la unidad de frenado dinámico externa:

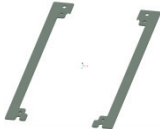
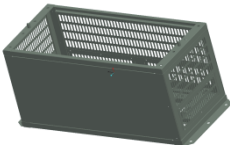


- ✧ Los variadores ≥ 37 kW necesitan la unidad de frenado dinámico externa
- ✧ (+), (-) son los terminales de conexión de las unidades de frenado dinámico.
- ✧ La distancia de cable entre los terminales (+) y (-) del variador y los terminales (+) y (-) de la unidad de frenado dinámico externa no debe ser superior a 5m, y la distancia de cable entre los terminales de la resistencia de frenado y la unidad de frenado dinámica externa no debe ser superior a 10m.

A continuación se muestra la conexión de la unidad de frenado dinámica externa y la resistencia de frenado:



C.10 Otros equipos y piezas opcionales

Nº	Equipo o pieza opcional	Instrucción	Imagen
1	Adaptadores para montaje en brida (flange)	Necesarios para realizar el montaje en brida (flange) en los variadores 1.5~30kW. No necesarios para el montaje en brida en los variadores 37~200kW	
2	Base de instalación para montaje en suelo	Indicado para los variadores 220~315kW La base de instalación permite el montaje de una inductancia de entrada AC o DC, o un filtro senoidal de salida (filtro LC). Por favor, confirme las dimensiones del espacio interior y del elemento a instalar en su interior	
3	Marco para montaje de consola en puerta de armario	Puede montar la consola en la puerta de un armario eléctrico directamente utilizando tornillos (la consola sobresale) o bien, utilizando el marco de montaje (la consola queda enrasada).	
4	Tapa lateral	Son adecuadas para ambientes severos y mejoran la protección de los variadores. En caso de ser instaladas, se debe tener en cuenta una desclasificación de un 10% del variador	
5	Consola Avanzada LCD	Soporta varios lenguajes, copia de parámetros, y dispone de un display de alta definición. Sus dimensiones son compatibles con la consola LED que viene de serie con el variador. Es compatible con todos los variadores CV50	
6	Consola LED	Opcional como consola extraíble en los variadores 0.75~15kW (variadores con consola tipo film)	

[illegible]

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines, typical of primary school writing paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary-ruled notebook paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

salicru

Avda. de la Serra 100

08460 Palautordera

BARCELONA

Tel. +34 93 848 24 00

Fax +34 93 848 22 05

sst@salicru.com

SALICRU.COM



La red de servicio y soporte técnico (S.S.T.), la red comercial y la información sobre la garantía está disponible en nuestro sitio web:

www.salicru.com

Gama de Productos

Sistemas de Alimentación Ininterrumpida SAI/UPS

Estabilizadores - Reductores de Flujo Luminoso

Fuentes de Alimentación

Onduladores Estáticos

Inversores Fotovoltaicos

Estabilizadores de Tensión



@salicru_SA



www.linkedin.com/company/salicru

