DELTA ELECTRONICS, INC.

VFD-EL

Manual del usuario

Funciones múltiples / microvariador de frecuencias para motores de CA



Rango de suministro eléctrico

1-phase 115V series:200W~750W	(0.25~1HP)
1-phase 230V series:200W~2.2kW	(0.25~3HP)
3-phase 230V series:200W~3.7kW	(0.25~5HP)
3-phase 460V series:400W~3.7kW	(0.50~5HP)

DELTA ELECTRONICS, INC.

www.delta.com.tw/industrialautomation

ASIA

Delta Electronics, Inc.
Taoyuan1
31-1, Xingbang Road, Guishan Industrial Zone,
Taoyuan County 33370, Taiwan, R.O.C.
TEL: 886-3-362-6301 / FAX: 886-3-362-7267

Delta Electronics (Jiang Su) Ltd.
Wujiang Plant3
1688 Jiangxing East Road,
Wujiang Economy Development Zone,
Wujiang City, Jiang Su Province,
People's Republic of China (Post code: 215200)
TEL: 86-512-6340-3008 / FAX: 86-512-6340-7290

Delta Electronics (Japan), Inc.
Tokyo Office
Delta Shibadaimon Building, 2-1-14 Shibadaimon,
Minato-Ku, Tokyo, 105-0012, Japan
TEL: 81-3-5733-1111 / FAX: 81-3-5733-1211

Delta Electronics (Korea), Inc.
234-9, Duck Soo BD 7F, Nonhyun-dong,
Kangnam-ku, Seoul, Korea
Post code : 135-010
TEL: 82-2-515-5303/5 / FAX: 82-2-515-5302

Delta Electronics (Singapore) Pte. Ltd.
8 Kaki Bukit Road 2, #04-18 Ruby Warehouse Complex,
Singapore 417841
TEL: 65-6747-5155 / FAX: 65-6744-9228

Delta Energy Systems (India) Pvt. Ltd.
Plot No. 27 & 31, Sector-34, EHTP,
Gurgaon-122001 Haryana, India
TEL: 91-124-4169040 / FAX: 91-124-4036045

AMERICA

Delta Products Corporation (USA)
Raleigh Office
P.O. Box 12173,5101 Davis Drive,
Research Triangle Park, NC 27709, U.S.A.
TEL: 1-919-767-3813 / FAX: 1-919-767-3969

EUROPE

Deltronics (Netherlands) B.V.
Eindhoven Office
De Witbogt 15, 5652 AG Eindhoven, The Netherlands
TEL: 31-40-259-28-50/ FAX: 31-40-259-28-51

5011662901
200804-15

1ELE

*We reserve the right to change the information in this manual without prior notice

Prólogo

Gracias por elegir la serie VFD-EL multifunción DELTA. La Serie VFD-EL se fabrica con componentes y materiales de alta calidad e incorpora la más moderna tecnología disponible en microprocesadores

Se debe usar este manual para la instalación, el ajuste de parámetros, la solución de problemas y el mantenimiento diario del variador de frecuencia para motores de CA. Para garantizar la operación segura del equipo, lea las siguientes pautas de seguridad antes de conectar la alimentación eléctrica al variador de frecuencia para motores de CA. Mantenga este manual de operación a su alcance y distribúyalo a todos los usuarios para que lo consulten.

Para garantizar la seguridad de los operarios y del equipo, sólo debe efectuar la instalación, el arranque y el mantenimiento personal calificado familiarizado con el variador de frecuencia para motores de CA. Lea siempre este manual detenidamente antes de usar el el variador de frecuencia para motores de CA de la serie VFD-EL, en especial las notas ADVERTENCIA, PELIGRO y PRECAUCIÓN. Dejar de hacerlo puede ocasionar lesiones personales y daños al equipo. Si tuviera alguna pregunta, póngase en contacto con su distribuidor.

POR RAZONES DE SEGURIDAD, LEA ANTES DE LA INSTALACIÓN.

¡PELIGRO!

1. Antes de efectuar cualquier cableado al variador de frecuencia para motores de CA se debe desconectar la entrada de suministro eléctrico de CA.
2. Una carga puede permanecer en un enlace DC de capacitores con voltages negativos, incluso si la fuente se ha apagado. Para prevenir lesiones personales, asegúrese de que se haya apagado la alimentación eléctrica antes de abrir el variador de frecuencia para motores de CA y espere diez minutos para que los condensadores se descarguen hasta niveles de voltaje seguros.
3. Nunca reensamble los elementos internos o el cableado.
4. El variador de frecuencia para motores de CA puede resultar destruido de manera irreparable si se conectan a los terminales de entrada o de salida los cables incorrectos. Nunca conecte directamente los terminales de salida U/T1, V/T2, y W/T3 del variador de frecuencia para motores de CA al circuito principal de suministro eléctrico de CA.

5. Use el terminal de tierra para poner el VFD-EL a tierra. El método de puesta a tierra debe cumplir con las leyes del país donde se debe instalar el variador de frecuencia para motores de CA. Consulte el Diagrama de cableado básico.
6. La serie VFD-EL sólo se usa para controlar la velocidad variable de los motores de inducción de 3 fases, NO para los motores de 1 fase u otro objetivo.
7. La serie VFD-EL no se deberá usar como equipo de apoyo vital o para ninguna situación en que peligre la vida..

¡ADVERTENCIA!

1. NO utilice el ensayo Hi-pot para los componentes internos. El semiconductor usado en el variador de frecuencia para motores de CA se daña fácilmente por el alto voltaje.
2. Hay componentes MOS muy delicados en las plaquetas de circuitos impresos. Estos componentes son especialmente sensibles a la electricidad estática. Para prevenir daños a estos componentes, no toque los mismos ni las plaquetas de circuito con objetos metálicos ni con las manos desnudas.
3. Sólo se permite instalar, cablear y mantener los variadores de frecuencia de motores de CA a personas calificadas

¡CUIDADO!

1. NO instale el variador de frecuencia para motores de CA en un lugar sometido a alta temperatura, luz solar directa, humedad elevada, vibración excesiva, gases o líquidos corrosivos, ni polvo o partículas metálicas transportadas por el aire.
2. La configuración de algunos parámetros pueden hacer que el motor opere inmediatamente después de conectar la alimentación eléctrica
3. Sólo utilice los variadores de frecuencia de motores de CA dentro de las especificaciones Dejar de hacerlo puede ocasionar incendio, explosión o descarga eléctrica.
4. Para prevenir lesiones personales, mantenga alejados del equipo a los niños y a las personas no calificadas.
5. Cuando es demasiado largo el cable del motor entre el variador de frecuencia para motores de CA y el motor, se puede dañar la capa de aislamiento del motor. Use un motor regulador de inversión de frecuencia o añada un reactor de salida de corriente alterna para prevenir daños al motor. Para obtener detalles consulte el Apéndice B Reactor.
6. El voltaje nominal del variador de frecuencia para motores de CA debe ser de ≤ 240 V (≤ 480 V para los modelos de 460 V) y la capacidad de corriente del suministro eléctrico debe ser de ≤ 5000 A RMS.

Índice

Prólogo ..... **i**

Índice ..... **iii**

Capítulo 1 Introducción **1-1**

1.1 Recepción e inspección 1-2

1.1.1 Información de la placa de identificación 1-2

1.1.2 Explicación del modelo 1-2

1.1.3 Explicación del número de serie 1-3

1.1.4 Estructuras y apariencias del variador 1-3

1.1.5 Remove Instructions 1-6

1.2 Preparación para la instalación y el cableado 1-6

1.2.1 Condiciones ambientales 1-6

1.2.2 Uso compartido de la barra colectora: Conexión en paralelo de la barra colectora de CC de los variadores de frecuencia para motores de CA 1-9

1.3 Dimensiones 1-10

Capítulo 2 Instalación y cableado **2-1**

2.1 Cableado 2-2

2.2 Cableado externo 2-8

2.3 Circuito principal 2-8

2.3.1 Conexión del circuito principal 2-9

2.3.2 Terminales del circuito principal 2-11

2.4 Terminales de control.....2-12

Capítulo 3 Teclado numérico e inicio.....3-1

3.1 Descripción del teclado digital.....3-1

3.2 Cómo operar el teclado digital.....3-3

3.3 Tabla de referencia para la pantalla indicadora de siete segmentos del teclado numérico digital.....3-4

3.4 Método de operación 3-4

3.5 Operación de pureba 3-5

Capítulo 4 Parámetros.....4-1

4.1 Resumen de las configuraciones de los parámetros.....4-2

4.2 Configuracion de parámetros para las aplicaciones.....4-26

4.3 Descripción de la configuración de los parámetros.....4-32

Capítulo 5 Detección y solución de problemas 5-1

5.1 Exceso de corriente (OC).....5-1

5.2 Falla de la puesta a tierra.....5-2

5.3 Exceso de voltaje (OV) 5-2

5.4 Bajo voltaje (Lv) 5-3

5.5 Sobrecalentamiento (OH1) 5-4

5.6 Sobrecarga.....5-4

5.7 La visualización del teclado es anormal.....5-5

5.8 Pérdida de fase (PHL).....5-5

5.9 El motor no puede operar 5-6

5.10 La velocidad del motor no puede ser modificada.....5-7

5.11 El motor se atasca durante la aceleración 5-8

5.12 El motor no funciona como se espera 5-8
5.13 Ruido electromagnético o de inducción 5-9
5.14 Condición ambiental 5-9
5.15 Que afectan a otras Maquinas 5-10
Capítulo 6 Información de código de fallas y mantenimiento 6-1
6.1 Información de código de fallas 6-1
6.1.1 Problemas comunes y soluciones 6-1
6.1.2 Reinicialización 6-6
6.2 Mantenimiento e inspecciones 6-6
Apendice A Especificaciones A-1
Apendice B Accessorios B-1
B.1 Todos los resistores de frenado y equipos de frenado utilizados en los variadores de frecuencia para motores de CA B-1
B.1.1 Dimensiones y pesos para los resistores de frenado B-4
B.2 Tabla de interruptores de circuitos sin fusibles B-7
B.3 Tabla de especificación de fusibles B-8
B.4 Reactor de CA B-9
B.4.1 Valor recomendado del reactor de entrada para CA B-9
B.4.2 Valor recomendado del reactor de salida para CA B-9
B.4.3 Aplicaciones B-10
B.5 Reactor de fase cero (RF220X00A) B-12
B.6 Controlador remoto RC-01 ..... B-13
B.7 PU06 ..... B-14
B.7.1 Descripción del teclado numérico digital VFD-PU06 ..... B-14
B.7.2 Explicación del mensaje presente en la pantalla B-14

B.7.3 Diagrama del flujo de operación B-16
B.8 Módulos de la barra colectora de campo B-17
B.8.1 Módulo de comunicación DeviceNet (CME-DN01) B-17
B.8.1.1 Aspecto y dimensiones del panel B-17
B.8.1.2 Cableado y configuraciones B-17
B.8.1.3 Suministro eléctrico B-18
B.8.1.4 Exhibición de los LED B-18
B.8.2 Módulo de comunicación LonWorks (CME-LW01) B-18
B.8.2.1 Introducción B-18
B.8.2.2 Dimensiones B-19
B.8.2.3 Especificationes B-19
B.8.2.4 Cableado B-19
B.8.2.5 Indicaciones de los LED B-20
B.8.3 Módulo de comunicación Profibus (CME-PD01) B-20
B.8.3.1 Apariencia del tablero B-20
B.8.3.2 Dimensiones B-21
B.8.3.3 Configuración de los parámetros en VFD-EL B-21
B.8.3.4 Suministro eléctrico B-21
B.8.3.5 Dirección de PROFIBUS B-22
B.8.4 CME-COP01 (CANabierto) B-22
B.8.4.1 Perfil del producto B-22
B.8.4.2 Especificaciones B-23
B.8.4.3 Componentes B-24
B.8.4.4 Explicación del LED y detección y solución de problemas B-25

B.9 MKE-EP y riel DIN B-27

B.9.1 MKE-EP B-27

B.9.2 Riel DIN: MKEL-DRA (sólo para la estructura A) B-28

Apendice C Cómo seleccionar el variador de frecuencia para motores de CA correcto C-1

C.1 Fórmulas de capacidad C-2

C.2 Precaución general C-4

C.3 Cómo escoger un motor adecuado C-5

Esta página se deja intencionalmente en blanco

Capítulo 1 Introducción

Antes de la instalación se debe mantener el variador de frecuencia para motores de CA en su empaque de cartón o contenedor. Para que el variador de frecuencia para motores de CA conserve la cobertura de la garantía, cuando no se use por un período de tiempo extenso se debe almacenar correctamente. Las condiciones de almacenamiento son:



¡CUIDADO!

1. Almacene en un lugar limpio y seco sin luz solar directa o vapores corrosivos.
2. Almacene dentro de un rango de temperatura ambiente de -20 °C a +60 °C.
3. Almacenar con un rango de humedad relativa de 0 al 90% y en un ambiente sin condensación.
4. Almacene dentro de un rango de presión atmosférica de 86 kPA a 106kPA.
5. NO lo coloque directamente en el suelo. Debe almacenarse correctamente. Además, si el medio ambiente es húmedo se deberá poner un desecador en el embalaje.
6. NO almacenar en un área que tenga cambios bruscos de temperatura. Ello podría ocasionar condensación y escarcha.
7. Si el variador de frecuencia para motores de CA es almacenado por más de 3 meses, la temperatura no debe ser mayor a los 30 °C. El almacenamiento durante más de un año podría ocasionar la degradación de los condensadores electrolíticos.
8. Cuando el variador de frecuencia de CA después de instalado en los sitios o lugares donde hay humedad y polvo no se usa por un largo tiempo es mejor desplazar el variador hacia un medio ambiente tal como se describió anteriormente.

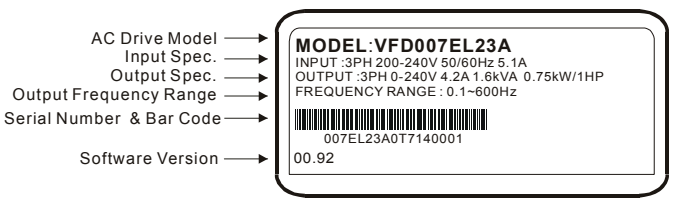
1.1 Recepción e inspección

Este variador de frecuencia para motores de CA VFD-EL ha pasado por rigurosas pruebas de control de calidad en la fábrica antes de ser despachado. Tras recibir el variador de frecuencia para motores de CA, compruebe lo siguiente:

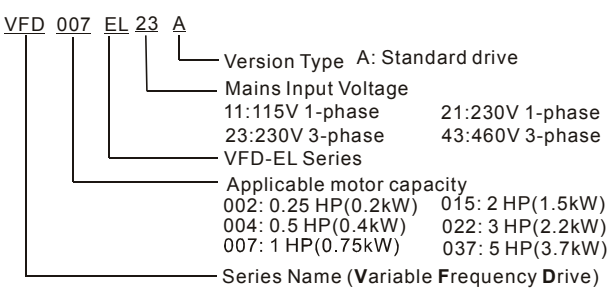
- Verifique para asegurarse de que el paquete incluya el variador de frecuencia para motores de CA, el manual del usuario, la guía de inicio rápido y el CD.
- Inspeccione el equipo para asegurarse que no se dañó durante el envío.
- Asegúrese de que el número de pieza indicado en la placa de identificación se corresponde con el de su pedido.

1.1.1 Información de la placa de identificación

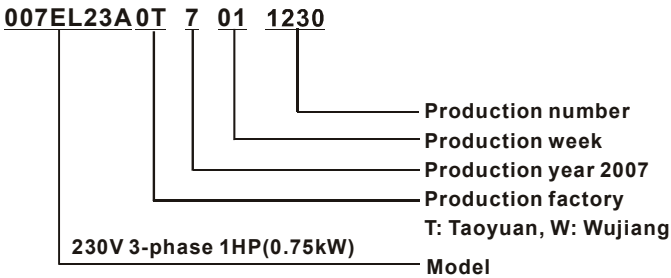
Ejemplo para un variador de frecuencia para motores de de CA de 1 HP / 0,75 KW trifásico 230 V



1.1.2 Explicación del modelo

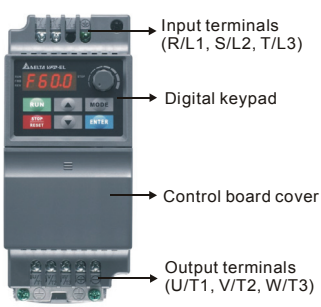
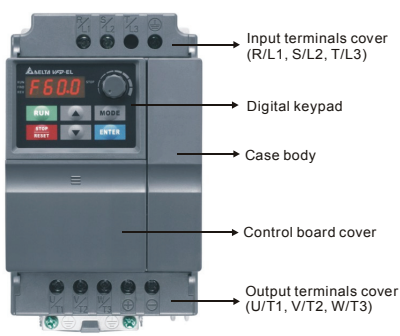


1.1.3 Explicación del número de serie

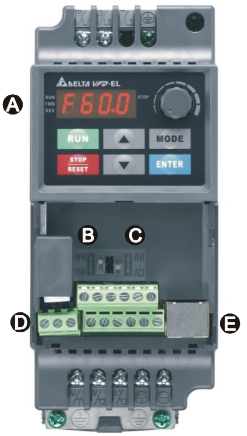


Si la información en la placa de identificación no corresponde con su orden de compra o si hubiera cualquier problema, comuníquese con su distribuidor.

1.1.4 Estructuras y apariencias del variador

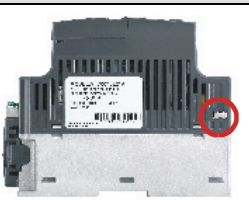
0,25 a 2 HP / 0,2 a 1,5 kW (Estructura A)	1-5 a 2 HP / 0,75 a 3,7 kW (Estructura B)
	

Estructura interna



Ⓐ Digital keypad
Ⓑ NPN/PNP
Ⓒ ACI/AVI
Ⓓ External terminals
Ⓔ RS485 port (RJ-45)

Ubicación del resorte de compresión IFR



at the right side

NOTA

El resorte de compresión IFR está cerca de los terminales de entrada tal como se muestra en la figura anterior y puede ser quitado retirando los tornillos.

Estructura	Rango del suministro eléctrico	Modelos
A	0,25 a 2 hp (0,2 a 1,5 kW)	VFD002EL11A/21A/23A, VFD004EL11A/21A/23A/43A, VFD007EL21A/23A/43A, VFD015EL23A/43A
B	1 a 5 hp (0,75 a 3.7 kW)	VFD007EL11A, VFD015EL21A, VFD022EL21A/23A/43A, VFD037EL23A/43A

Resorte de compresión IFR

Resorte de compresión IFR: El variador de frecuencia para motores de CA puede emitir ruido eléctrico. El resorte de compresión IFR se usa para suprimir la interferencia (interferencia de frecuencia radial) en la línea de suministro eléctrico.

Línea principal de alimentación eléctrica aislada de tierra:

Si el variador de frecuencia para motores de CA se abastece de una línea eléctrica aislada (alimentación eléctrica IT), se debe cortar el resorte de compresión IFR. Luego las capacidades de IFR (los condensadores del filtro) se desconectarán de la tierra para prevenir daños al circuito (de acuerdo con IEC 61800-3) y se reducirá el escape de corriente a tierra.

¡CUIDADO!

1. Después de conectar el suministro eléctrico al variador de frecuencia para motores de CA, no corte el resorte de compresión IFR. Por lo tanto, asegúrese que la línea principal de alimentación eléctrica se ha apagado antes de cortar el resorte de compresión IFR.
2. Cuando el voltaje transitorio sea mayor de 1.000V puede ocurrir una descarga por brecha. Por otra parte, la compatibilidad electromagnética de los variadores de frecuencia para motores de CA será menor después de cortar el resorte de compresión IFR.
3. NO corte el resorte de compresión IFR cuando la línea principal de suministro eléctrico esté conectada a tierra.
4. El resorte de compresión IFR no se puede cortar cuando se están efectuando pruebas Hi-pot. La red de suministro eléctrico y el motor deben estar separados si se efectúa la prueba de alto voltaje y las pérdidas de corriente son demasiado elevadas.
5. Para prevenir daños al variador el resorte de compresión IFR conectado a tierra deberá cortarse si el variador de frecuencia para motores de CA está instalado en un sistema de suministro eléctrico que no esté puesto a tierra o en un de alta resistencia a tierra (mayor de 30 ohmios) o en un sistema TN puesto a tierra en una esquina.

1.1.5 Remove Instructions

Quite la cubierta frontal		**Quite el ventilador**
		
Paso 1	Paso 2	

1.2 Preparación para la instalación y el cableado

1.2.1 Condiciones ambientales

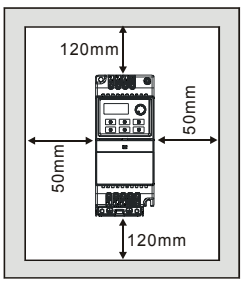
Instalar el variador de frecuencia para motores de CA en un ambiente con las siguientes condiciones:

Operación	Temperatura del aire:	-10 ~ +50°C (14 ~ 122°F) para UL & cUL -10 ~ +40°C (14 ~ 104°F) para el montaje lado lado
	Humedad relativa:	<90%, no se permite condensación
	Presión atmosférica:	86 ~ 106 kPa
	Altitud en el sitio de instalación:	<1000 m
	Vibración:	<20 Hz: 9.80 m/s^2 (1G) máx 20 ~ 50 Hz: 5.88 m/s^2 (0.6G) máx
Almacenamiento Transporte	Temperatura:	-20 °C a +60 °C (-4 °F a 140 °F)
	Humedad relativa:	<90%, no se permite condensación
	Presión atmosférica:	86 ~ 106 kPa
	Vibración:	<20 Hz: 9.80 m/s^2 (1G) máx 20 ~ 50 Hz: 5.88 m/s^2 (0.6G) máx
Nivel de contaminación	2: adecuada para un ambiente de tipo fábrica	

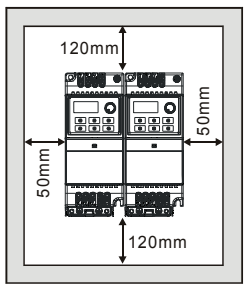
Espacios libres mínimos para montaje

Espacios libres para el montaje de la estructura A

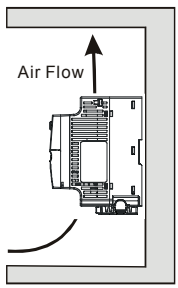
Opción 1 (-10 a +50°C)



Opción 2 (-10 a +40°C)

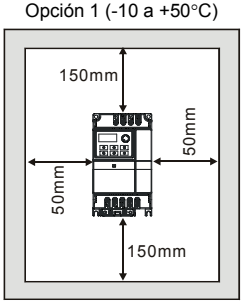


Flujo de aire

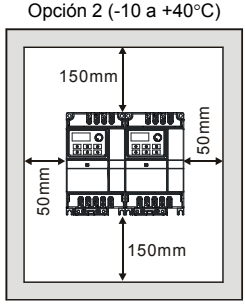


Espacios libres para el montaje de la estructura B

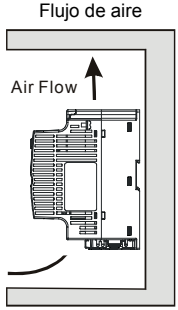
Opción 1 (-10 a +50°C)



Opción 2 (-10 a +40°C)



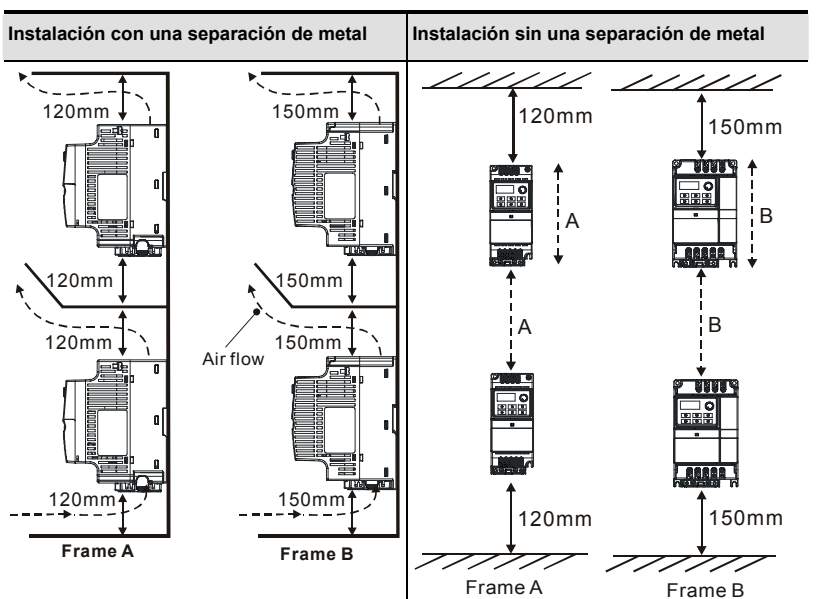
Flujo de aire



¡CUIDADO!

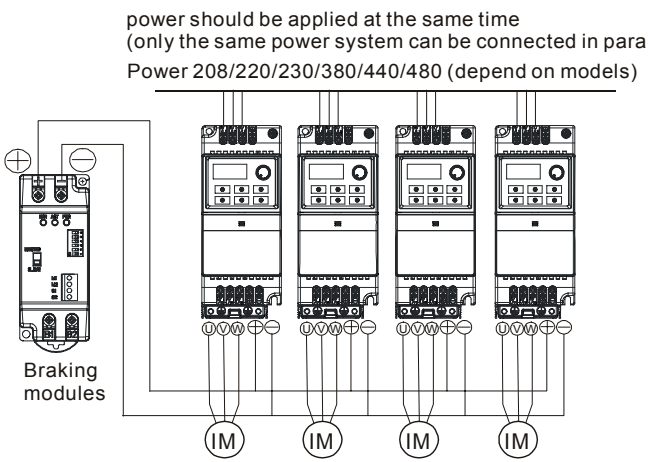
1. Hacer funcionar, almacenar o transportar el variador de frecuencia para motores de CA fuera de estas condiciones puede ocasionarle daños.
2. ¡No respetar estas precauciones puede anular la garantía!
3. Monte el variador de frecuencia de CA verticalmente sobre un objeto con superficie vertical plana usando tornillos. No se permiten otras direcciones.
4. El variador de frecuencia para motores de CA generará calor durante el funcionamiento. Deje espacio suficiente alrededor del equipo para la disipación del calor.

5. La temperatura del disipador de calor puede subir a 90°C en operación. El material sobre el cual se monta el variador de frecuencia para motores de CA debe ser incombustible y capaz de resistir esta temperatura elevada.
6. Cuando se instala el variador de frecuencia de CA en un espacio confinado (ejemplo, un gabinete), la temperatura circundante debe estar entre 10 y 40°C y con buena ventilación. NO instale el variador de frecuencia de CA en un espacio que tenga mala ventilación.
7. Evite que partículas de fibra, recortes de papel, aserrín, partículas de metal, etc., se adhieran al disipador de calor.
8. Cuando instale múltiples motores variadores de CA en el mismo gabinete, deberán estar adyacentes en una fila, con suficiente espacio entre sí. Cuando instale un variador de frecuencia para motores de CA debajo de otro, use una separación metálica entre anbis para prevenir el calentamiento mutuo.



1.2.2 Uso compartido de la barra colectora: Conexión en paralelo de la barra colectora de CC de los variadores de frecuencia para motores de CA

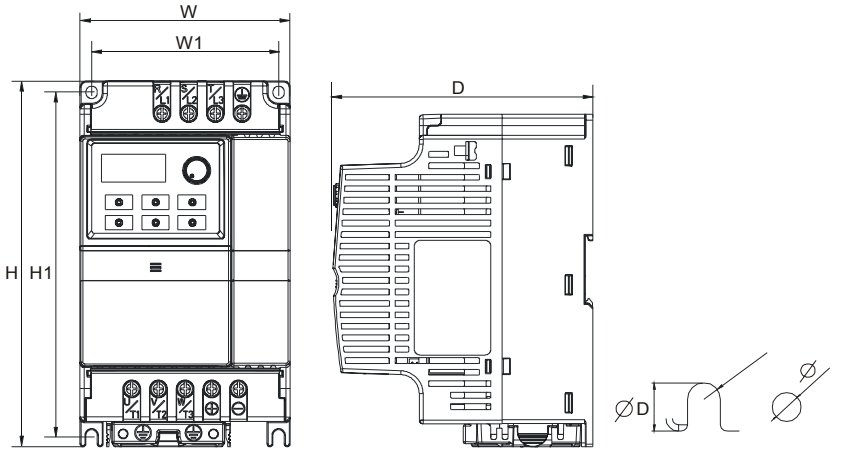
1. **Esta función no es para los modelos de 115 V.**
2. Los variadores de frecuencia para motores de CA pueden absorber el voltaje mutuo que se produce hacia la barra colectora de CC por la desaceleración.
3. Mejore la función de frenado y estabilice el voltaje de la barra de corriente colectora.
4. Se puede añadir el módulo de frenado para mejorar la función de frenado despues de hacer la conexión en paralelo.
5. Sólo se puede conectar en paralelo sistemas de la misma potencia.
6. Se recomienda conectar 5 variadores de frecuencia para motores de CA en paralelo (sin límite de caballos de fuerza).



For frame A and B, terminal + (-) is connected to the terminal + (-) of the braking module.

1.3 Dimensiones

Las dimensiones están en milímetros y en [pulgadas])



Estructura	W	W1	H	H1	D	Ø	ØD
A	72.0[2.83]	59.0[2.32]	174.0[6.86]	151.6[5.97]	136.0[5.36]	5.4[0.21]	2.7[0.11]
B	100.0[3.94]	89.0[3.50]	174.0[6.86]	162.9[6.42]	136.0[5.36]	5.4[0.21]	2.7[0.11]

NOTA

Estructura A: VFD002EL11A/21A/23A, VFD004EL11A/21A/23A/43A, VFD007EL21A/23A/43A, VFD015EL23A/43A

Estructura B: VFD007EL11A, VFD015EL21A, VFD022EL21A/23A/43A, VFD037EL23A/43A

Capítulo 2 Instalación y cableado

Después de retirar la cubierta delantera, verifique que los terminales de alimentación eléctrica y de control estén despejados. Asegúrese de seguir las precauciones siguientes cuando cablee.

- Información general sobre cableado

  Códigos aplicables

  Todas las series VFD-EL están homologadas por Underwriters Laboratories, Inc. (UL) y Canadian Underwriters Laboratories (cUL) y, en consecuencia, cumplen con las exigencias del Código Eléctrico Estadounidense (NEC) y del Código Eléctrico Canadiense (CEC).

  Las instalaciones que deban satisfacer los requisitos de las normas UL y cUL deben seguir las instrucciones proporcionadas en “Notas sobre cableado”. Respete todos los códigos locales que excedan los requisitos de UL y cUL. Para los datos eléctricos consulte la etiqueta de datos técnicos fijada al variador de frecuencia para motores de CA y la placa de identificación del motor.

  La "Especificación de fusibles de línea" del Apéndice B, lista el número de parte del fusible recomendado para cada número de parte de la serie VFD-EL. Se deben usar estos fusibles (o sus equivalentes) en todas las instalaciones donde el se requiera el cumplimiento con la norma U.L.

¡CUIDADO!

1. Asegúrese que el suministro eléctrico se conecte solamente a los terminales R/L1, S/L2, T/L3. Dejar de hacerlo puede ocasionar daños al equipo. El voltaje y la corriente deben encontrarse dentro del rango indicado en la placa de identificación.
2. Todos los equipos deben ser puestos a tierra directamente a un terminal común de tierra para prevenir la caída de rayos o una descarga eléctrica.
3. Asegúrese de fijar el tornillo de los terminales del circuito principal para prevenir las chispas que se producen por los tornillos flojos, debido a la vibración.

4. Luego de terminar el cableado verifique los elementos siguientes:
   A. ¿Están todas las conexiones correctas?
   B. ¿No hay cables sueltos?
   C. ¿No hay cortocircuitos entre los terminales o hacia tierra?

¡PELIGRO!

1. Puede quedar todavía carga con voltajes peligrosos en los condensadores de unión de CC, aunque se haya apagado el suministro eléctrico. Para prevenir lesiones personales, asegúrese de que se ha apagado el suministro eléctrico antes de abrir el variador de frecuencia para motores de CA y espere diez minutos para que los condensadores se descarguen hasta niveles de voltaje seguros.
2. Sólo se permite efectuar la instalación, cableado y funcionamiento a personal calificado familiarizado con el variador de frecuencia para motores de CA.
3. Para prevenir las descargas eléctricas asegúrese de que el suministro eléctrico esté desconectado antes de hacer cualquier cableado.

2.1 Cableado

Los usuarios deben conectar los cables según los diagramas del circuito de las páginas siguientes. No enchufe un módem ni una línea de teléfono al puerto de comunicación RS-485 ya que puede ocasionarse un daño permanente. Los terminales 1 y 2 son el suministro de alimentación eléctrica únicamente para el teclado numérico de copia opcional y no se deberán usar para la comunicación RS-485.

Figure 1 for models of VFD-EL Series
VFD002EL11A/21A, VFD004EL11A/21A, VFD007EL11A/21A, VFD015EL21A, VFD022EL21A

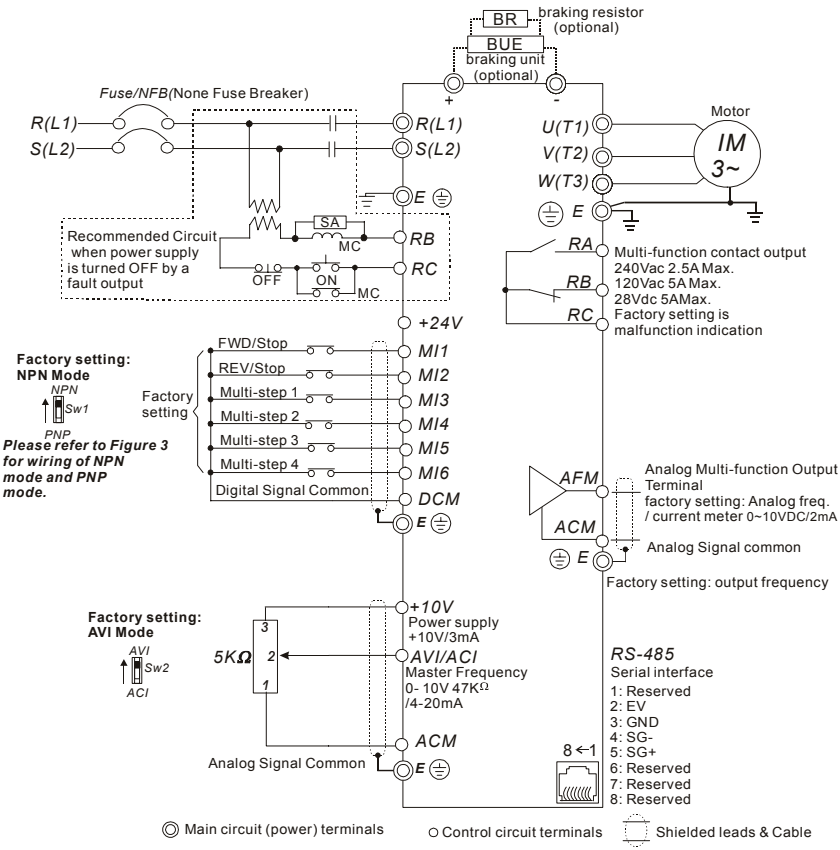


Figure 2 for models of VFD-EL Series
VFD002EL23A, VFD004EL23A/43A, VFD007EL23A/43A, VFD015EL23A/43A, VFD022EL23A/43A, VFD037EL23A/43A

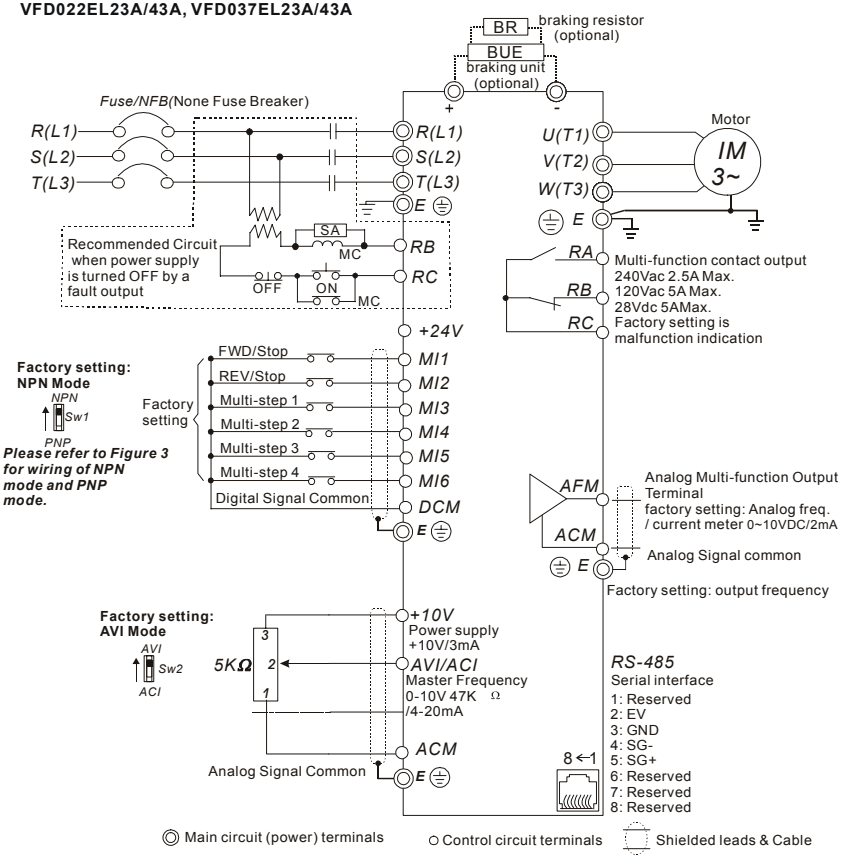
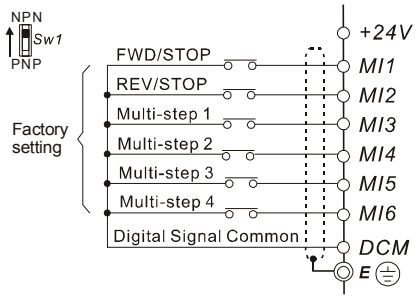
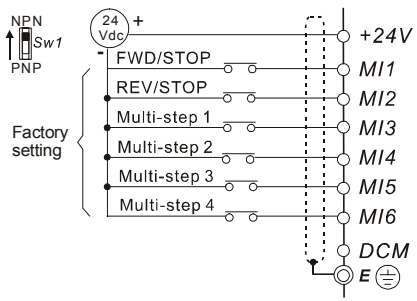


Figura 3 Cableado para el modo NPN y el modo PNP

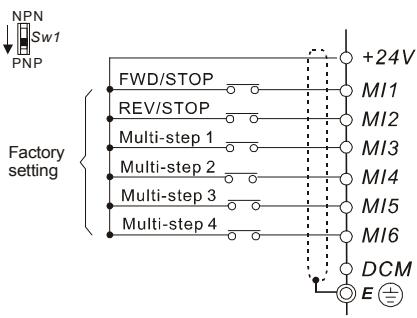
A. Modo NPN sin suministro eléctrico externo



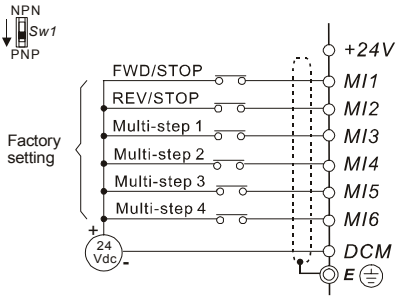
B. Modo NPN con suministro eléctrico externo



C. Modo PNP sin suministro eléctrico externo



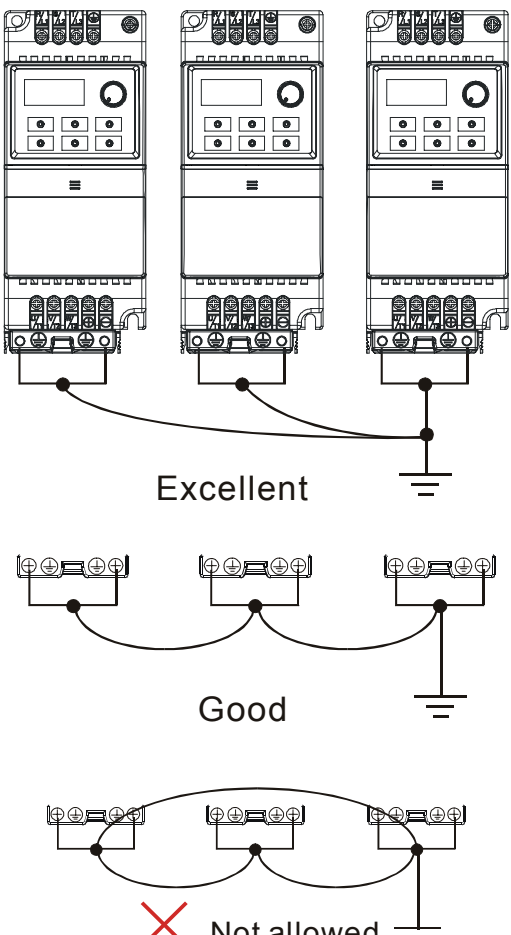
D. Modo PNP con suministro eléctrico externo



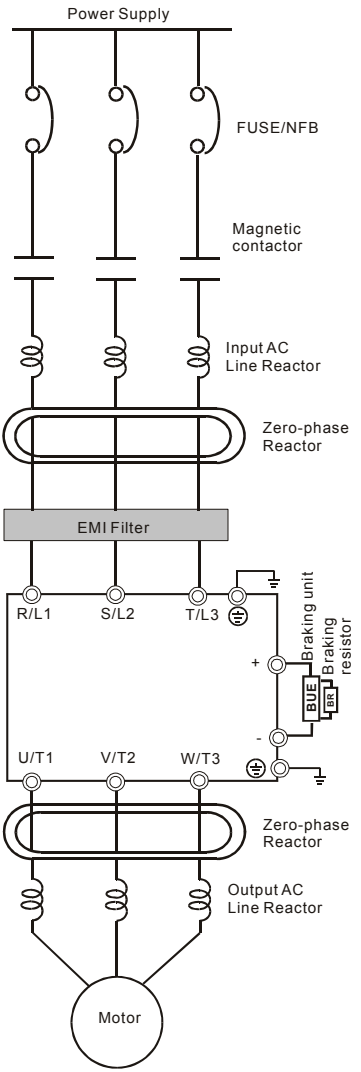
¡CUIDADO!

1. El cableado del circuito principal y el del circuito de control deberán estar separados para prevenir acciones erróneas.
2. Utilice cable blindado para el cableado de control y no exponga la malla desnuda frente al terminall.
3. Utilice cable o tubo blindado para el cableado de energía y ponga a tierra los dos extremos del cable blindado o tubo.
4. El aislamiento dañado del cableado puede provocar lesiones a las personas o a los circuitos/equipos, si entra en contacto con alto voltaje.
5. The AC motor drive, motor and wiring may cause interferencias. Para prevenir daños al equipo, preste atención a las indicaciones de errores de los sensores circundantes y del equipo.
6. Cuando los terminales de salida U/T1, V/T2 y W/T3 del variador de frecuencia para motores de CA están conectados a los terminales del motor U/T1, V/T2, y W/T3, respectivamente. Para invertir permanentemente la dirección de la rotación del motor, conmute cualquiera de los dos cables del mismo.
7. Con los cables de motor largos, los picos de corriente cambiantes altamente capacitivos pueden causar sobrecorriente, altas corrientes de fuga o menor exactitud de lectura de la corriente. Para prevenir esto, el cable del motor debe ser menor que 20m para los modelos 3.7 kW y menores. Y el cable debe ser menor que 50 m para los modelos de 5,5 kW y mayores. Para los cables de motor más largos use un reactor de salida de CA.
8. El variador de frecuencia para motores de CA, la máquina de soldadura eléctrica y el motor con más caballos de fuerza se deben poner a tierra por separado.
9. Use cables de tierra que cumplan con las normas locales y manténgalos tan cortos como sea posible.

10. La serie VFD-EL no tiene integrada ninguna resistencia de frenado; se puede instalar una resistencia de frenado en aquellas ocasiones en que se utilizan inercias de carga más grandes o arranques y paradas frecuentes. Para obtener detalles consulte el Apéndice B.
11. Pueden instalarse múltiples unidades VFD-EL en una ubicación. Todos los equipos deben ser puestos a tierra directamente a un terminal común de tierra, tal como se muestra en la figura siguiente. **Asegúrese de que no haya ningún bucle de tierra.**



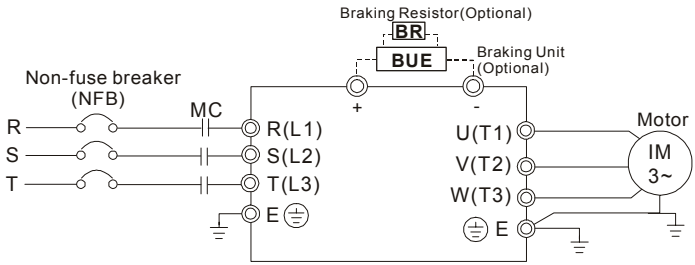
2.2 Cableado externo



Elementos	Explicaciones
Suministro de energía	Siga los requisitos específicos sobre suministro de energía que se muestran en el Apéndice A.
Fusible/NFB [Interruptor sin fusible] (Opcional)	Durante el encendido puede haber una alta corriente transitoria inicial. Revise el cuadro del Apéndice B y seleccione el fusible correcto con la corriente nominal. El uso de un interruptor sin fusible (NFB) es opcional.
Contactor magnético (Opcional)	No utilice un contactor magnético como interruptor de entrada y salida del variador de frecuencia para motores de CA, pues esto reducirá el ciclo de vida operativa del producto.
Reactor de entrada de línea de CA (Opcional)	Se utiliza para mejorar el factor de potencia de entrada y para reducir armónicos y proporcionar protección respecto de las perturbaciones de la línea de corriente alterna. Se deberá instalar el reactor de línea de CA cuando la capacidad de suministro de energía es de 500 kVA o más y excede en 6 veces la capacidad del inversor, o la distancia al cableado de la red es $\leq$ de 10m.
Reactor de fase cero (Bobina común con núcleo de ferrita) (Opcional)	Los reactores de fase cero se usan para reducir el ruido radioeléctrico, especialmente cuando hay equipos de audio instalados cerca del inversor. Eficaz para la reducción del ruido tanto en el lado de entrada como en el de salida. La calidad de la atenuación sirve para un rango amplio que va desde la banda AM hasta 10 MHz. El Apéndice B da las especificaciones del reactor de fase cero. (RF220X00A)
Filtro EMI	Se utiliza para reducir la interferencia electromagnética. Todos los 230 V y 460 V tienen un filtro EMI integrado.
Resistor de frenado y unidad de frenado (Opcional)	Usado para reducir el tiempo de desaceleración del motor. Para buscar resistores específicos de frenado consulte el cuadro del Apéndice B.
Reactor de la línea de CA de salida (Opcional)	La amplitud de los picos de voltaje del motor depende de la longitud del cable del mismo. Para las aplicaciones con cable largo del motor (>20 m), es necesario instalar un reactor en el lado de salida del inversor.

2.3 Circuito principal

2.3.1 Conexión del circuito principal



Simbolo del terminal	Explicación de la función Terminal
R/L1, S/L2, T/L3	Terminales de entrada de linea de CA (monofásica / trifásica)
U/T1, V/T2, W/T3	Terminales de salida del variador de frecuencia para motores de CA para conectar un motor de inducción de 3 fases
+, -	Conexiones para la unidad externa de frenado (serie BUE)
⏚	Conexion a tierra, respete las reglamentaciones locales.

¡CUIDADO!

Terminales de alimentación principales (R/L1, S/L2, T/L3)

- Conecte estos terminales (R/L1, S/L2, T/L3) por medio de un interruptor sin fusible o un interruptor de fugas a tierra al suministro eléctrico de CA trifásico (en algunos modelos al suministro eléctrico monofásico) para la protección del circuito. No es necesario considerar la secuencia de fase.
- Se recomienda instalar un contactor magnético (CM) en el cableado de de entrada de línea para cortar la alimentación rápidamente y minimizar la falla cuando se activa la función de protección de motor del variador de CA. Ambos terminales del CM deben tener un protector RC para picos.

- Asegúrese de fijar el tornillo de los terminales del circuito principal para prevenir las chispas que se producen por los tornillos flojos, debido a la vibración.
- Use voltajes y corrientes dentro de la norma mostrada en el apéndice A.
- Cuando se utilice un CIFT (Circuito Interruptor de Fallas a Tierra), seleccione un sensor de corriente con sensibilidad a 200 mA y no menos de 0.1 segundo de tiempo de detección para evitar activaciones molestas.
- NO arranque/detenga el variador de frecuencia para motores de CA presionando ENCENDIDO/APAGADO. Opere o detenga los motores variadores de CA con el comando RUN/STOP mediante los terminales de control o el teclado Si aún así se requiere operar o detener los variadores de frecuencia para motores de CA presionando ON/OFF, se recomienda hacerlo sólo UNA VEZ por hora.
- NO conecte los modelos trifásicos a una fuente de alimentación monofásica.

Los terminales de salida del circuito principal (U, V, W)

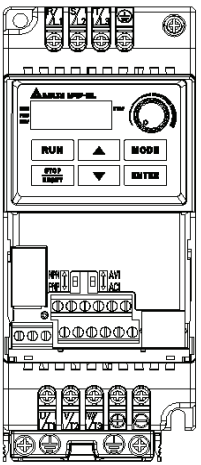
- La configuración de fábrica para la dirección de operación es hacia adelante. El método para controlar la dirección de operación es configurarla con los parámetros de comunicación Para obtener detalles consulte el Apéndice del grupo 9.
- Cuando se necesite instalar el filtro del lado de la salida de los terminales U/T1, V/T2, W/T3 en el variador de frecuencia para motores de CA. Utilice un filtro inductivo. No utilice condensadores para compensación de fase o circuitos L-C (Inductivo - Capacitivo) ó R-C (Resistivo - Capacitivo), a menos que sean autorizados por Delta.
- NO conecte condensadores de compensación de fase o protectores de aumento de voltaje a los terminales de salida de los variadores de frecuencia para motores de CA.
- Utilice un motor bien aislado, adecuado para la operación del inversor.

Terminales [+, -] para conectar el resistor de frenado

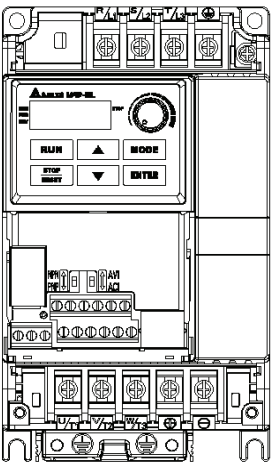
- Ningún equipo de la serie no VFD-EL tiene un interruptor de freno integrado. Conecte una resistencia de frenado externa opcional (serie BUE) y una resistencia de frenado. Para obtener detalles consulte el manual de usuario de la serie BUE.
- Cuando no se utilice, deje los terminales [+, -] abiertos.

2.3.2 Terminales del circuito principal

Estructura A



Estructura B



Estructura	Terminales de suministro eléctrico	Par motor	Cable	Tipo de cable
A	R/L1, S/L2, T/L3	14,2 a 16,3 kg fuerza-cm (12-14 pulg-libra pie)	12-18 AWG. (3,3-0,8 mm^2)	Sólo cobre, 75 °C
	U/T1, V/T2, W/T3, ⏚			
B	R/L1, S/L2, T/L3	16,3 a 19,3 kg fuerza-cm (14-17 pulg-libra pie)	8-18 AWG. (8,4-0,8 mm^2)	Sólo cobre, 75 °C
	U/T1, V/T2, W/T3			
	+, -, ⏚			

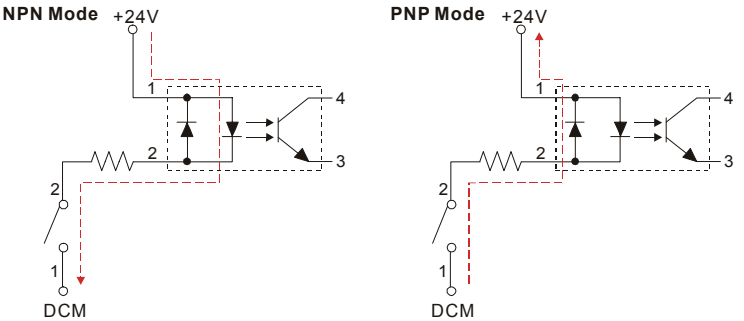
NOTA

Estructura A: VFD002EL11A/21A/23A, VFD004EL11A/21A/23A/43A, VFD007EL21A/23A/43A, VFD015EL23A/43A

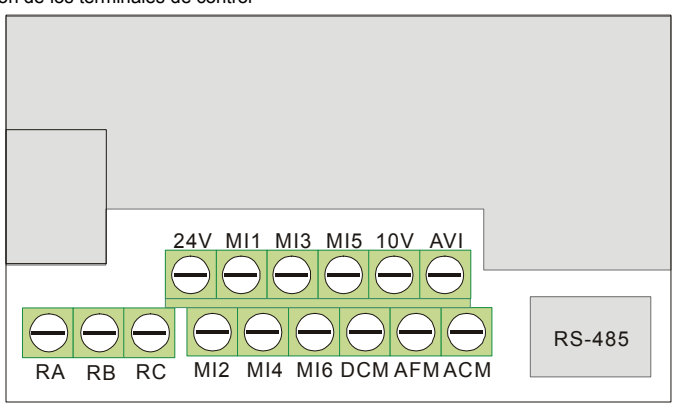
Estructura B: VFD007EL11A, VFD015EL21A, VFD022EL21A/23A/43A, VFD037EL23A/43A

2.4 Terminales de control

Diagrama de circuito para las entradas digitales (corriente de NPN 16 mA)

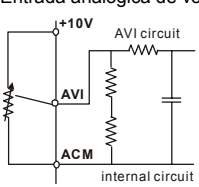
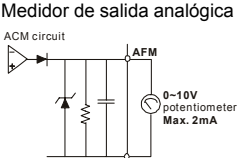


La posición de los terminales de control



Símbolos y funciones de los terminales

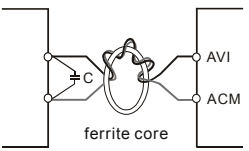
Simbolo del terminal	Función de terminal	Configuraciones de fábrica (modo NPN) ENCENDIDO: Conectar a DCM
MI1	Comando de Adelante-Parar	ENCENDIDO: Operar en la dirección MI1 APAGADO: Detener acceso al método de detención
MI2	Comando Atrás-Parar	ENCENDIDO: Operar en la dirección MI2 APAGADO: Detener acceso al método de detención

Simbolo del terminal	Función de terminal	Configuraciones de fábrica (modo NPN) ENCENDIDO: Conectar a DCM
MI3	Entrada 3 multifunción	Para programar las entradas multifunción consulte Pr.04.05 a Pr.04.08. ENCENDIDO: la corriente de activación es 5,5 mA. APAGADO: la tolerancia a la corriente de fuga es de 10 μA.
MI4	Entrada 4 multifunción	
MI5	Entrada 5 multifunción	
MI6	Entrada 6 multifunción	
+24 V	Fuente de voltaje CC	+24 V CC, 20 mA usado para el modo PNP.
DCM	Común de la señal digital	Común para entradas digitales y usada para el modo NPN
RA	Salida de relé multifunción (N.O.) a	Carga resistiva: 5 A(N.O.)/3 A(N.C.) 240 V CA 5 A(N.O.)/3A(N.C.) 24 V CC Carga inductiva: 1.5 A(N.O.)/0,5 A(N.C.) 240 V CA 1.5 A(N.O.)/0,5 A(N.C.) 240 V CC Para informarse sobre la programación consulte Pr.03.00
RB	Salida de relé multifunción (N.C.) b	
RC	Común de relé mutifunción	
+10 V	Potenciómetro de fuente de poder	+10 V CC 3 mA
AVI	Entrada analógica de voltaje 	Impedancia: 47 kΩ Resolución: 10 bits Rango: 0 a 10 V CC / 4 a 20 mA = 0 ~ Máx. Frecuencia de salida (Pr.01.00) Selección: Pr.02.00, Pr.02.09, Pr.10.00 Configuración: Pr.04.14 a Pr.04.17
ACM	Señal analógica de control (común)	Común para AVI= y AFM
AFM	Medidor de salida analógica 	0 a +10 V, 2 mA Impedancia: 47 Ω Corriente de salida: 2 mA máx Resolución: 8 bits Rango: 0 a 10 V CC Función: Pr.03.03 a Pr.03.04

NOTA: Tamaño del cableado de la señal de control: 18 AWG (0,75 mm^2) con cable blindado.

Entradas analógicas (AVI, ACM)

- Las señales analógicas de entrada son fácilmente afectadas por el ruido externo. Utilice cable blindado y manténgalo tan corto como sea posible (<20m) con una adecuada conexion a tierra. Si el ruido es inductivo, se puede mejorar conectando el blindaje al terminal ACM.
- Si las señales de entrada analógicas son afectadas por el ruido proveniente del variador de frecuencia para motores de CA, conecte un condensador (0.1 μ F y superior) y núcleo de ferrita tal como se indica en los siguientes diagramas:



envuelva cada cable 3 vueltas o más alrededor del núcleo.

Entradas digitales (MI1~MI6, DCM)

- Cuando se usen contactos o interruptores para controlar las entradas digitales, use componentes de alta calidad para evitar el rebote por contacto.

General

- Para evitar interferencias, el cableado de control se debe mantener lo más lejos posible del cableado de alimentación y en conductos de conducción independientes. En caso de necesidad, déjelos entrecruzar sólo a un ángulo de 90º.
- El cableado de control del variador para motores de CA se debe instalar correctamente, y no tocar ninguno de los cableados o terminales con corriente viva.

NOTA

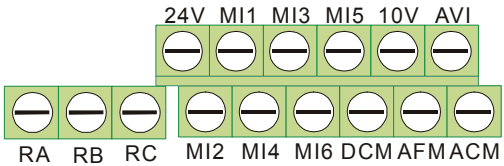
- Si se requiere un filtro para reducir la interferencia electromagnética, instálelo lo más cerca posible del variador de frecuencia para motores de CA. El EMI puede ser reducido también disminuyendo la frecuencia de la portadora.

¡PELIGRO!

El aislamiento dañado del cableado puede provocar lesiones a las personas o a los circuitos/equipos, si entra en contacto con alto voltaje.

La especificación de los terminales de control:

The position of the control terminals



Estructura	Par motor	Cable
A, B	5,1-8,1kgf-cm (4,4-7 pulg-libra fuerza)	16-24 AWG. (1,3-0,2 mm^2)

NOTA

Estructura A: VFD002EL11A/21A/23A, VFD004EL11A/21A/23A/43A, VFD007EL21A/23A/43A, VFD015EL23A/43A

Estructura B: VFD007EL11A, VFD015EL21A, VFD022EL21A/23A/43A, VFD037EL23A/43A

Esta página se deja intencionalmente en blanco

Capítulo 3 Teclado numérico e inicio

3.1 Descripción del teclado digital



❶ Status Display
Display the driver's current status.

❷ LED Display
Indicates frequency, voltage, current, user defined units and etc.

❸ Potentiometer
For master Frequency setting.

❹ RUN Key
Start AC drive operation.

❺ UP and DOWN Key
Set the parameter number and changes the numerical data, such as Master Frequency.

❻ MODE
Change between different display mode.

❼ STOP/RESET
Stops AC drive operation and reset the drive after fault occurred.

El teclado numérico tiene tres LED:

LED DETENER: Se iluminará cuando el motor sea detenido.

LED OPERAR: Se iluminará cuando el motor esté operando.

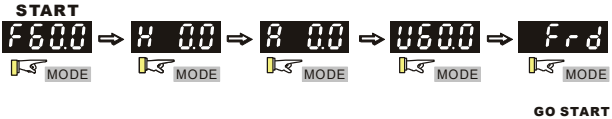
LED HACIA ADELANTE: Se iluminará cuando el motor esté operando hacia adelante.

LED REVERSA: Se iluminará cuando el motor esté operando en reversa.

Exhibir mensaje	Descripciones
	Exhibe la frecuencia maestra del variador de CA.
	Exhibe la frecuencia de salida efectiva en los terminales U/T1, V/T2, y W/T3.
	Unidad definida por el usuario (donde U = F X Pr.00.05)
	Exhibe la corriente de salida en los terminales U/T1, V/T2, y W/T3.
	Exhibe el estado de funcionamiento hacia adelante del variador de frecuencia para motores de CA.
	Exhibe el estado de funcionamiento inverso del variador de frecuencia para motores de CA.
	El valor del contador (C).
	Exhibe el parámetro seleccionado.
	Exhibe el valor efectivo almacenado del parámetro seleccionado.
	Falla externa.
	Exhibir “End” durante aproximadamente 1 segundo si la entrada ha sido aceptada. Luego de haber sido establecido un valor del parámetro, el nuevo valor es automáticamente almacenado en la memoria. Para modificar una entrada, utilice las teclas ▲ y ▼.
	Exhibe “Err” si la entrada es inválida.

3.2 Cómo operar el teclado digital

Setting Mode



NOTE: In the selection mode, press MODE to set the parameters.

Setting parameters

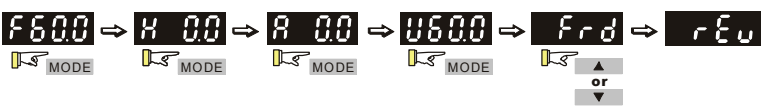


NOTE : In the parameter setting mode, you can press MODE to return the selecting mode.

To shift data



Setting direction (When operation source is digital keypad)



3.3 Tabla de referencia para la pantalla indicadora de siete segmentos del teclado numérico digital

Dígito	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pantalla LED	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Alfabeto inglés	A	b	Cc	d	E	F	G	Hh	Ii	Jj
LED Pantalla	A	b	Cc	d	E	F	G	Hh	Ii	Jj

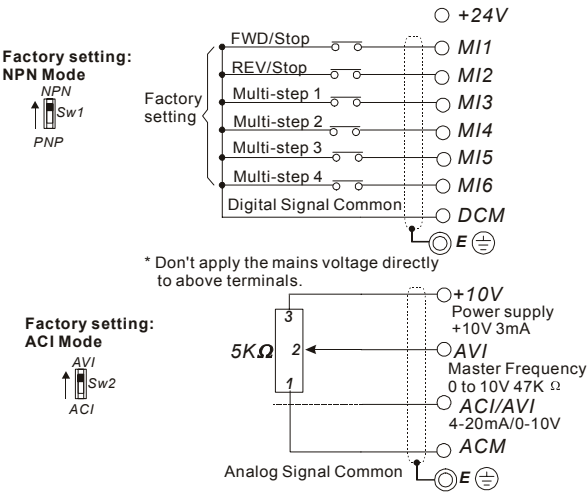
Alfabeto inglés	K	L	n	Oo	P	q	r	S	Tt	U
LED Pantalla	K	L	n	Oo	P	q	r	S	Tt	U

Alfabeto inglés	v	Y	Z							
LED Pantalla	v	Y	Z							

3.4 Método de operación

El método de operación se puede configurar por comunicación, por medio de los terminales de control y mediante el teclado digital.



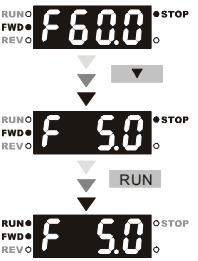
<table>
<tr><th>Método de operación</th><th>Fuente de la frecuencia</th><th>Fuente del comando de operación</th></tr>
<tr><td>Opérelo a partir de la comunicacion</td><td colspan="2">Cuando el mensaje es enviado por una computadora, se debe emplear el convertidor VFD-USB01 o IFD8500 para conectarlo a ésta.
Para obtener más detalles, consulte la dirección de comunicación 2000H y 2101H.</td></tr>
<tr><td>Funciona a partir de una señal externa</td><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td></td><td>MI3-DCM (Configurar Pr.04.05=10)
MI4-DCM (Configurar Pr.04.06=11)</td><td>Entrada de terminales externos:
MI1-DCM (configurado a ADELANTE/DETENER)
MI2-DCM (configurado a REV/DETENER)</td></tr>
<tr><td>Operar desde el teclado digital</td><td>  </td><td> 
</td></tr>
</table>

3.5 Operación de pureba

Usted puede realizar una operación de prueba utilizando el teclado digital y efectuando los siguientes pasos.

1. Configurar la frecuencia a F5.0 presionando ▼.
2. Si usted desea cambiar la dirección desde operación hacia adelante a operación en reversa: 1. Presione la tecla MODE presione la tecla HACIA ARRIBA / HACIA ABAJO a REVERSA para terminar de modificar la dirección.

1. Luego de aplicar el suministro eléctrico, verifique que el LED indique F 60,0 Hz.
2. Presione la tecla ▼ para establecer la frecuencia en alrededor de 5 Hz.
3. Presione la tecla RUN para operación hacia adelante. Y si se desea obtener un movimiento de retroceso, se debe presionar ▼. Y si desea desacelerar la velocidad para detener, presione la tecla STOP RESET.
4. Verifique los siguientes detalles:
   - Verifique si la dirección de rotación del motor es la correcta.
   - Verifique si el motor funciona a un ritmo constante, sin ruidos ni vibraciones anormales.
   - Verifique si la aceleración y la desaceleración son uniformes.



Si los resultados de la ejecución de prueba son normales, inicie el funcionamiento regular.

NOTA

1. Detenga la operación inmediatamente si ocurre alguna falla y consulte la guía de localización de fallas para resolver el problema.
2. NO toque los terminales de salida U/T1, V/T2, W/T3 cuando haya todavía suministro eléctrico aplicado a R/L1, S/L2, T/L3, aun cuando el variador de frecuencia se haya detenido. Los condensadores de unión de CC pueden tener todavía niveles de voltaje peligrosos, inicluso con la corriente desconectada.
3. Para prevenir daños a estos componentes, no toque los mismos ni las plaquetas de circuito con objetos metálicos ni con las manos desnudas.

Capítulo 4 Parámetros

Para permitir una configuración sencilla los parámetros del VFD-EL están divididos en 14 grupos. En la mayoría de las aplicaciones, el usuario puede concluir con todas las configuraciones de los parámetros antes de comenzar y sin tener que hacer reajustes durante la operación.

Los 11 grupos son los siguientes:

Grupo 0: Parámetros del usuario
Grupo 1: Parámetros básicos
Grupo 2: Parámetros del método de operación
Grupo 3: Parámetros de la función de salida
Grupo 4: Parámetros de la función de entrada
Grupo 5: Parámetros de velocidad multietapa
Grupo 6: Parámetros de protección
Grupo 7: Parámetros del motor
Grupo 8: Parámetros especiales
Grupo 9: Parámetros de comunicación
Grupo 10: Parámetros de control del PID

4.1 Resumen de las configuraciones de los parámetros

↗: El parámetro se puede fijar durante la operación.

Parámetros de usuario del grupo 0

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
00,00	Código de identificación del variador de frecuencia para motores de CA	Sólo para lectura	##	
00,01	Exhibición de la corriente nominal del variador de frecuencia para motores de CA	Sólo para lectura	#.#	
00,02	Reinicio de los parámetros	0: El parámetro puede ser leído/escrito 1: Todos los parámetros son de sólo lectura 8: Bloqueo del teclado numérico 9: Todos los parámetros son reestablecidos a sus valores de fabrica (50 Hz, 230 V/400 V o 220 V / 380 V según sea Pr.00.12) 10: Todos los parámetros son restablecidos a sus valores de fábrica (60 Hz, 220 V / 440 V)	0	
↗00,03	Selección de la pantalla de inicio	0: Exhibir el valor del comando de la frecuencia (Fxxx) 1: Exhibir la frecuencia efectiva de salida (Hxxx) 2: Exhibir el contenido de la unidad definida por el usuario (Uxxx) 3: Pantalla multifunción, consulte Pr.00.04 4: Comando ADELANTE/ATRÁS	0	

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
↗00,04	Contenido de la pantalla multifunción	0: Exhibir el contenido de la unidad definida por el usuario (Uxxx) 1: Exhibir el valor del contador (c) 2: Exhibir el estado de los terminales de entrada multifunción (d) 3: Exhibir el voltaje de la barra colectora de CC (U) 4: Exhibir el voltaje de salida (E) 5: Exhibir el valor de la señal analógica de retroalimentación del PID (b) (%) 6: Ángulo del factor de potencia de salida (n) 7: Exhibir la potencia de salida (P) 8: Exhibir la configuración del PID y la señal de retroalimentación 9: Exhibir AVI (I) (V) 10: Exhibir ACI (i) (mA) 11: Exhibir la temperatura del IGBT (h) (°C)	0	
↗00,05	Coeficiente K determinado por el usuario	0. 1 a 160,0	1,0	
00,06	Versión del software	Sólo para lectura	#.##	
00,07	Reservado			
00,08	Ingreso de la contraseña	0 a 9999	0	
00,09	Establecer contraseña	0 a 9999	0	
00,10	Reservado			
00,11	Reservado			
00,12	Selección de voltaje base 50 Hz	0: 230V/400V 1: 220V/380V	0	

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
00,13	Valor definido por el usuario 1 (correspondiente a la frecuencia máx.)	0 a 9999	0	
00,14	Posición del punto decimal del valor 1 definido por el usuario	0 a 3	0	

Parámetros básicos del grupo 1

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
01,00	Frecuencia máxima de salida (Fmáx)	50,00 a 600,0 Hz	60,00	
01,01	Frecuencia máxima del voltaje (Fbase)	0,10 a 600,0 Hz	60,00	
01,02	Salida máxima de voltaje (V)	Serie de 115V/230V: 0,1V a 255,0V Serie 460V: 0,1V a 510,0V	220,0 440,0	
01,03	Frecuencia del punto medio (Fmid)	0,10 a 600,0 Hz	1,50	
01,04	Voltaje del punto medio (Vmid)	Serie de 115V/230V: 0,1V a 255,0V Serie 460V: 0,1V a 510,0V	10,0 20,0	
01,05	Mínima frecuencia de salida (Fmin)	0,10 a 600,0 Hz	1,50	
01,06	Mínimo voltaje de salida (Vmin)	Serie de 115 V/230V: 0,1V a 255,0V Serie 460V: 0,1V a 510,0V	10,0 20,0	
01,07	Limite superior de la frecuencia de salida	0,1 a 120,0%	110,0	
01,08	Limite inferior de la frecuencia de salida	0,0 a 100,0 %	0,0	
↗01,09	Tiempo de aceleración 1	0,1 a 600,0 / 0,01 a 600,0 sec	10,0	
↗01,10	Tiempo de desaceleración 1	0,1 a 600,0 / 0,01 a 600,0 sec	10,0	
↗01,11	Accel Time 2	0,1 a 600,0 / 0,01 a 600,0 sec	10,0	

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
↗01,12	Decel Time 2	0,1 a 600,0 / 0,01 a 600,0 sec	10,0	
↗01,13	Tiempo de aceleración del avance paso a paso	0,1 a 600,0 / 0,01 a 600,0 sec	1,0	
↗01,14	Tiempo de desaceleración del avance paso a paso	0,1 a 600,0 / 0,01 a 600,0 sec	1,0	
↗01,15	Frecuencia de avance paso a paso	0,10 Hz a Fmáx (Pr.01,00) Hz	6,00	
01,16	Aceleración / desaceleración automática (consultar Configuración del tiempo de acel/desacel)	0: Acel/decel lineal 1: Acel automática, decel lineal 2: Aceleración lineal, desaceleración automática 3: Acel/Decel automática (establecida por la carga) 4: Acel/Decel automática (establecida por la configuración del tiempo de acel/decel)	0	
01,17	Curva S de aceleración	0,0 a 10,0 / 0,00 a 10,00 seg	0,0	
01,18	Curva S de desaceleración	0,0 a 10,0 / 0,00 a 10,00 seg	0,0	
01,19	Unidad de tiempo para aceleración/ desaceleración	0: Unidad: 0,1 sec 1: Unidad: 0,01 seg	0	

Parámetros de método de operación del grupo 2

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
✓02,00	Fuente del primer comando de frecuencia maestra	0: Teclas HACIA ARRIBA/HACIA ABAJO del teclado digital o entradas multifunción HACIA ARRIBA/HACIA ABAJO Última frecuencia usada guardada. 1: 0 a +10V de AVI 2: 4 a 20 mA desde ACI 3: Comunicación RS-485 (RJ-45) 4: Potenciómetro del teclado digital	1	
✓02,01	Fuente del primer comando de operación	0: Teclado digital 1: Terminales externos. DETENER/REINICIALIZAR del teclado habilitados. 2: Terminales externos. DETENER/REINICIALIZAR del teclado deshabilitados. 3: Comunicación RS-485 (RJ-45). DETENER/REINICIALIZAR del teclado habilitados. 4: Comunicación RS-485 (RJ-45). DETENER/REINICIALIZAR del teclado deshabilitados.	1	
02,02	Método de detención	0: DETENER: ejecutar una rampa hasta la detención; E.F.: detener gradualmente 1: DETENER: detener gradualmente; E.F.: detener gradualmente 2: DETENER: ejecutar una rampa hasta la detención; E.F.: ejecutar una rampa hasta la detención 3: DETENER: detener gradualmente; E.F.: ejecutar una rampa hasta la detención	0	
02,03	Selección de la frecuencia Portadora PWM	2 a 12 kHz	8	

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
02,04	Control de la dirección del motor	0: Activar la función Hacia adelante / Hacia atrás 1: Deshabilitar la operación en reversa 2: Operación hacia adelante deshabilitada	0	
02,05	Bloqueo del inicio de la línea	0: Deshabilitar. El estado de operación no cambia incluso si varia la fuente del comando de operación Pr.02,01. 1: Habilitar. El estado de operación no cambia incluso si varia la fuente del comando de operación Pr.02,01. 2: Deshabilitar. El estado de operación cambiará si varía la fuente del comando de operación Pr.02,01. 3: Habilitar. El estado de operación cambiará si varía la fuente del comando de operación Pr.02,01.	1	
02,06	Pérdida de la señal ACI (4 a 20 mA)	0: Desacelerar hasta 0 Hz 1: Detener gradualmente y exhibir "AErr" 2: Continuar el funcionamiento con el último comando de frecuencia	1	
02,07	Modo Hacia arriba / Hacia abajo	0: mediante la tecla HACIA ARRIBA / HACIA ABAJO 1: Basado en el tiempo de aceleración/desaceleración 2: Velocidad constante (Pr.02,08) 3: Unidad de entrada de pulsos (Pr.02,08)	0	
02,08	tasa de cambio de acel/desacel de operación HACIA ARRIBA/HACIA ABAJO con velocidad constante	0,01~10,00 Hz	0,01	

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
✗02,09	Fuente del segundo comando de frecuencia	0: Teclas HACIA ARRIBA/HACIA ABAJO del teclado digital o entradas multifunción HACIA ARRIBA/HACIA ABAJO guarda la última frecuencia usada 1: 0 a +10V de AVI 2: 4 a 20 mA desde ACI 3: Comunicación RS-485 (RJ-45) 4: Potenciómetro del teclado digital	0	
✗02,10	Combinación del primer y segundo comandos de la frecuencia maestra	0: Primer comando de la frecuencia maestra 1: Primer comando de la frecuencia maestra + segundo comando de la frecuencia maestra 2: Primer comando de la frecuencia maestra - Segundo comando de la frecuencia maestra	0	
✗02,11	Comando para frecuencia con teclado numérico	0,00 a 600,0Hz	60,00	
✗02,12	Comando para la frecuencia de comunicación	0,00 a 600,0Hz	60,00	
02,13	Selección para guardar el comando de la frecuencia del teclado numerico o del comando por comunicacion	0: Guardar la frecuencia del teclado numérico y de comunicacion 1: Guardar sólo la frecuencia del teclado numérico 2: Guardar sólo la frecuencia de comunicación	0	
02,14	Selección de la frecuencia inicial (para teclado y RS-485)	0: mediante el comando de frecuencia de la corriente 1: mediante el comando de la frecuencia cero 2: Mediante la exhibición de la frecuencia al detenerse	0	
02,15	Punto de ajuste de la frecuencia inicial (para teclado y RS-485)	0,00 ~ 600,0Hz	60,00	

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
02,16	Exhibir la fuente de comando de frecuencia maestra	Sólo para lectura Bit0=1: por primera fuente de frecuencia (Pr 02,00) Bit1=1: por segunda fuente de frecuencia (Pr 02,09) Bit2=1: mediante la función multientrada	##	
02,17	Exhibir la fuente del comando de operación	Sólo para lectura Bit0=1: por teclado digital Bit1=1: por comunicación RS485 Bit2=1: por terminal externo modo de cable 2/3 Bit3=1: mediante la función multientrada	##	
02,18	Configuración del valor definido por el usuario 2	0 a Pr.00,13	0	
02,19	Valor definido por el usuario 2	0 a 9999	##	

Parámetros de función de salida del grupo 3

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
03,00	Relé de salida de funciones múltiples (RA1, RB1, RC1)	0: Sin función 1: Variador de frecuencia para motores de CA operativo 2: Frecuencia maestra alcanzada 3: Velocidad cero 4: Detección del exceso de par motor 5: Indicación del bloque base (B.B.) 6: Indicación de bajo voltaje 7: Indicación del modo de operación 8: Indicación de falla 9: Frecuencia deseada alcanzada 10: Valor de conteo del terminal alcanzado	8	

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
		11: Valor de conteo preliminar alcanzado 12: Supervisión del atascamiento por exceso de voltaje 13: Supervisión del atascamiento por exceso de corriente 14: Advertencia de sobrecalentamiento del disipador de calor 15: Supervisión del exceso de voltaje 16: Supervisión del PID 17: Comando Hacia adelante 18: Comando de reversa 19: Señal de salida a velocidad cero 20: Advertencia (FbE, Cexx, AoL2, AUE, SAvE) 21: Control del freno (frecuencia deseada alcanzada) 22: Variador de frecuencia para motores de CA listo		
03,01	Reservado			
03,02	Frecuencia deseada alcanzada	0,00 a 600,0Hz	0,00	
✓03,03	Selección de la señal de salida analógica (AFM)	0: Medidor de frecuencia analógica 1: Medidor de corriente analógica	0	
✓03,04	Ganancia de la salida analógica	1 a 200%	100	
03,05	Valor de conteo del terminal	0 a 9999	0	
03,06	Valor del conteo preliminar	0 a 9999	0	
03,07	EF se activa cuando se obtiene el valor de conteo del terminal	0: Valor de conteo del terminal alcanzado, no se exhibe EF 1: Valor de conteo del terminal alcanzado, EF activo	0	

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
03,08	Control del ventilador	0: El ventilador siempre ENCENDIDO 1: Un minuto después de que el variador de frecuencia para motores de CA se detenga, el ventilador se apagará 2: El ventilador estará ACTIVADO cuando el variador de frecuencia para motores de CA se encuentre funcionando, y DESACTIVADO cuando se detenga 3: El ventilador quedará ACTIVADO cuando se alcance la temperatura preliminar del disipador de calor	0	
03,09	Reservado			
03,10	Reservado			
03,11	Frecuencia de liberación del freno	0,00 a 20,00Hz	0,00	
03,12	Frecuencia de activación del freno	0,00 a 20,00Hz	0,00	
03,13	Exhibir el estado del relé	Sólo para lectura	##	

Parámetros de función de entrada del grupo 4

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
✓04,00	Polarización del potenciómetro del teclado numérico	0,0 a 100,0 %	0,0	
✓04,01	Polaridad de la polarización del potenciómetro del teclado numérico	0: Polarización positiva 1: Polarización negativa	00	
✓04,02	Ganancia del potenciómetro del teclado numérico	0,1 a 200,0 %	100,0	
04,03	Polarización negativa del potenciómetro del teclado numérico, habilitar/deshabilitar el movimiento hacia atrás	0: No hay comando del voltaje de polarización negativa 1: Polarización negativa: Desplazamiento hacia atrás habilitado	0	

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
04,04	Modos de control de la operación con 2 cables y 3 cables	0: 2-cables: ADELANTE/PARAR, ATRÁS/PARAR 1: 2-cables: ADELANTE/ATRÁS, OPERAR/PARAR 2: Operacion con 3 cables	0	
04,05	Terminal de entrada de funciones múltiples (MI3)	0: Sin función 1: Comando de velocidad de pasos múltiples 1 2: Comando de velocidad de pasos múltiples 2 3: Comando de velocidad de pasos múltiples 3 4: Comando de velocidad de pasos múltiples 4 5: Reinicio externo 6: Inhibición de acel/desacel 7: Comando de selección de tiempo de acel/desacel 8: Operación de avance paso a paso 9: Bloque de base externo 10: Arriba: Aumentar la frecuencia maestra 11: Abajo: Disminuir frecuencia maestra 12: Señal de disparo del contador 13: Reinicio del contador 14: E.F. Entrada de falla externa 15: La función PID está deshabilitada. 16: Parada de desconexión de la salida 17: Habilitar bloqueo del parámetro 18: Selección del comando de operación (terminales externos) 19: Selección del comando de operación (teclado)	1	
04,06	Terminal de entrada de funciones múltiples (MI4)		2	
04,07	Terminal de entrada de funciones múltiples (MI5)		3	
04,08	Terminal de entrada de funciones múltiples (MI6)		4	

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
		20: Operación comando de selección (comunicación) 21: Comando ADELANTE/ATRÁS 22: Fuente del segundo comando de frecuencia		
04,09	Selección del contacto de la entrada de funciones múltiples	Bit0:MI1 Bit1:MI2 Bit2:MI3 Bit3:MI4 Bit4:MI5 Bit5:MI6 0:N.O., 1:N.C. P.D.: MI1 hasta MI3 quedarán invalidados cuando el control sea de tres cables.	0	
04,10	Tiempo de la eliminación de rebotes de la entrada del terminal digital	1 a 20 (*2ms)	1	
04,11	Voltaje mínimo de AVI	0,0 a 10,0 V	0,0	
04,12	Frecuencia mínima de AVI	0,0 a 100,0%	0,0	
04,13	Voltaje máximo de AVI	0,0 a 10,0 V	10,0	
04,14	Frecuencia máxima de AVI	0,0 a 100,0%	100,0	
04,15	Corriente mínima de ACI	0,0 a 20,0 mA	4,0	
04,16	Frecuencia mínima de ACI	0,0 a 100,0%	0,0	
04,17	Corriente máxima de ACI	0,0 a 20,0 mA	20,0	
04,18	Frecuencia máx de ACI	0,0 a 100,0%	100,0	

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
04,19 | 04,25	Reservado			
04,26	Exhibir el estado del terminal de entrada multifunción.	Sólo para lectura. Bit0: Estado de MI1 Bit1: Estado de MI2 Bit2: Estado de MI3 Bit3: Estado de MI4 Bit4: Estado de MI5 Bit5: Estado de MI6	##	
✓04,27	Selección de los terminales de entrada multifunción interna/externa	0~4095	0	
✓04,28	Estado del terminal interno	0~4095	0	

Grupo 5: Parámetros de velocidad multietapa

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
✓05,00	1do paso de velocidad de frecuencia	0,00 a 600,0 Hz	0,00	
✓05,01	2do paso de velocidad de frecuencia	0,00 a 600,0 Hz	0,00	
✓05,02	3er paso de velocidad de frecuencia	0,00 a 600,0 Hz	0,00	
✓05,03	4to paso de velocidad de frecuencia	0,00 a 600,0 Hz	0,00	
✓05,04	5to paso de velocidad de frecuencia	0,00 a 600,0 Hz	0,00	

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
✓05,05	6to paso de velocidad de frecuencia	0,00 a 600,0 Hz	0,00	
✓05,06	7mo paso de velocidad de frecuencia	0,00 a 600,0 Hz	0,00	
✓05,07	8vo paso de velocidad de frecuencia	0,00 a 600,0 Hz	0,00	
✓05,08	9no paso de velocidad de frecuencia	0,00 a 600,0 Hz	0,00	
✓05,09	10mo paso de velocidad de frecuencia	0,00 a 600,0 Hz	0,00	
✓05,10	11vo paso de velocidad de frecuencia	0,00 a 600,0 Hz	0,00	
✓05,11	12vo paso de velocidad de frecuencia	0,00 a 600,0 Hz	0,00	
✓05,12	13vo paso de velocidad de frecuencia	0,00 a 600,0 Hz	0,00	
✓05,13	14vo paso de velocidad de frecuencia	0,00 a 600,0 Hz	0,00	
✓05,14	15vo paso de velocidad de frecuencia	0,00 a 600,0 Hz	0,00	

Parámetros de protección del grupo 6

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
06,00	Prevención del atascamiento por exceso de voltaje	Serie de 115V/230V: 330,0V a 410,0V Serie 460V: 660,0V a 820,0V 0,0: Deshabilitar la prevención de atascamiento por exceso de voltaje	390,0V 780,0V	

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
06,01	Prevención del exceso de corriente durante la aceleración	0: Deshabilitar 20 a 250%	170	
06,02	Prevención del atascamiento por exceso de corriente durante la operación	0: Deshabilitar 20 a 250%	170	
06,03	Modo de detección del exceso de par motor (OL2)	0: Deshabilitado 1: Habilitado durante el funcionamiento a velocidad constante. Luego de que se detecte el exceso de par motor, manténgalo funcionando hasta que ocurra un OL1 u OL. 2: Habilitado durante el funcionamiento a velocidad constante. Luego de que se detecte el exceso de par motor, detenga el funcionamiento. 3: Habilitado durante la aceleración. Luego de que se detecte el exceso de par motor, manténgalo funcionando hasta que ocurra un OL1 u OL. 4: Habilitado durante la aceleración. Luego de que se detecte el exceso de par motor, detenga el funcionamiento.	0	
↗06,04	Nivel de detección del exceso de par motor	10 a 200%	150	
06,05	Tiempo de detección del exceso de par motor	0.1 a 60.0 sec	0,1	
06,06	Selección del relé de sobrecarga térmica electrónica	0 Motor estándar (con ventilación propia mediante un ventilador) 1: Motor especial (enfriamiento externo forzado) 2: Deshabilitado	2	
06,07	Característica térmica electrónica	30 a 600 seg	60	

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
06,08	Registro de la falla actual	0 Sin falla 1: Exceso de corriente (oc) 2: Exceso de voltaje (ov) 3: Sobrecalentamiento IGBT (oH1) 4: Reservado 5: Sobrecarga (oL) 6: Sobrecarga1 (oL1) 7: Motor over load (oL2) 8: Falla externa (FE) 9: La corriente excede en 2 veces la corriente nominal durante la aceleración (ocA) 10: La corriente excede en 2 veces la corriente nominal durante la desaceleración (ocd) 11: La corriente excede en 2 veces la corriente nominal durante el funcionamiento estable (ocn) 12: Falla de la puesta a tierra 13: Reservado 14: Pérdida de fase (PHL) 15: Reservado 16: Auto Acel/Decel failure (CFA) 17: Protección de SW/Contraseña (codE) 18: Falla de ESCRITURA en el CPU del panel de alimentación eléctrica (cF1.0) 19: Falla de LECTURA en el CPU del panel de alimentación eléctrica (cF2.0) 20: Falla de la protección del hardware CC, OC (HPF1)	0	
06,09	Segundo registro de fallas más recientes			
06,10	Tercer registro de fallas más recientes			

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
06,11	Cuarto registro de fallas más recientes	21: Falla de la protección del hardware contra voltajes excesivos (HPF2) 22: Falla de la protección del hardware GFF (HPF3) 23: Falla de la protección del hardware OC (HPF4) 24: Error de la fase-U (cF3.0) 25: Error de la fase-V (cF3.1) 26: Error de la fase-W (cF3.2) 27: Error de la barra colectora de CC (cF3.3) 28: Sobrecalentamiento IGBT (cF3.4) 29: Reservado 30: Reservado 31: Reservado 32: Error de señal ACI (AErr) 33: Reservado 34: Protección contra el sobrecalentamiento del PTC del motor (PtC1) 35-40: Reservado		
06,12	Quinto registro de fallas más recientes			

Parámetros de motor del grupo 7

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
↗07,00	Corriente nominal del motor	30% FLA a 120% FLA	FLA	
↗07,01	Corriente del motor sin carga	0% FLA a 99% FLA	0,4*FLA	
↗07,02	Compensación del par motor	0,0 a 10,0	0,0	
↗07,03	Compensación de resbalamiento	0,00 a 10,00	0,00	

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
07,04 | 07,09	Reservado			
07,10	Tiempo acumulativo de funcionamiento del motor (minutos)	0 a 1439 mín.	0	
07,11	Tiempo acumulativo de funcionamiento del motor (días)	0 a 65535 días	0	
07,12	Protección contra el sobrecalentamiento de PTC del motor	0: Deshabilitar 1: Habilitar	0	
07,13	Tiempo de la eliminación de rebotes de la entrada de la protección de PTC	0~9999 (*2 ms)	100	
07,14	Nivel de protección contra el sobrecalentamiento del PTC del motor	0.1~10.0V	2,4	
07,15	Nivel de advertencia de sobrecalentamiento de PTC del motor	0,1~10,0V	1,2	
07,16	Nivel Delta de restauración del sobrecalentamiento del PTC del motor	0,1~5,0V	0,6	
07,17	Tratamiento del sobrecalentamiento del PTC del motor	0: Advertir y efectuar una RAMPA para detener 1: Advertir y parar GRADUALMENTE 2: Advertir y continuar operando	0	

Parámetros especiales del grupo 8

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
08,00	Nivel de la corriente de frenado con CC	0 a 100%	0	

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
08,01	Tiempo del frenado de CC durante el arranque	0,0 a 60,0 sec	0,0	
08,02	Tiempo del frenado de CC durante la detención	0,0 a 60,0 sec	0,0	
08,03	Punto de inicio para el frenado con CC	0,00 a 600,0 Hz	0,00	
08,04	Selección de la operación en caso de pérdida momentánea de la energía	0 Luego de una pérdida momentanea del suministro eléctrico, la operación se detiene 1: La operación continúa después de una pérdida momentánea de suministrio eléctrico, y la búsqueda rápida comienza con el valor de referencia de la frecuencia maestra 2: La operación continúa después de una pérdida momentánea de suministrio eléctrico, y la búsqueda rápida comienza con la frecuencia mínima	0	
08,05	Tiempo máximo admisible de pérdida de la alimentación eléctrica	0,1 a 5,0 sec	2,0	
08,06	Búsqueda rápida del bloque base	0: Deshabilitar la búsqueda rápida 1: La búsqueda rápida se inicia con el último comando de la frecuencia 2: Comienza con la frecuencia de salida mínima	1	
08,07	B.B. Tiempo para la búsqueda rápida	0,1 a 5,0 sec	0,5	
08,08	Corriente límite para búsqueda rápida	30 a 200%	150	
08,09	Límite superior de la frecuencia de salto 1	0,00 a 600,0 Hz	0,00	
08,10	Límite inferior de la frecuencia de salto 1	0,00 a 600,0 Hz	0,00	

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
08,11	Límite superior de la frecuencia de salto 2	0,00 a 600,0 Hz	0,00	
08,12	Límite superior de la frecuencia de salto 2	0,00 a 600,0 Hz	0,00	
08,13	Límite superior de la frecuencia de salto 3	0,00 a 600,0 Hz	0,00	
08,14	Límite inferior de la frecuencia de salto 3	0,00 a 600,0 Hz	0,00	
08,15	Reinicio automático luego de una falla	0 a 10 (0=deshabilitar)	0	
08,16	Tiempo para el reinicio automático en Reiniciar después de una falla	0,1 a 6000 sec	60,0	
08,17	Ahorro automático de energía	0: Deshabilitar 1: Habilitar	0	
08,18	Función AVR	0: Habilitar la función AVR 1: Deshabilitar la función AVR 2: Deshabilitar la función AVR para la desaceleración 3: deshabilitar la función AVR para detener	0	
08,19	Reservado			
✓08,20	Coeficiente de compensación para la inestabilidad del motor	0,0~5,0	0,0	

Parámetros de comunicación del grupo 9

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
09,00	Dirección de comunicación	1 a 254	1	
09,01	Velocidad de transmisión	0: Tasa de baudios 4800 bps 1: Tasa de baudios 9600 bps 2: Tasa de baudios 19200 bps 3: Tasa de baudios 38400 bps	1	
09,02	Tratamiento de las fallas de transmisión	0: Advertir y seguir operando 1: Advertir y efectuar una rampa para detener 2: Advertir y parar gradualmente 3: No emitir advertencia y continuar operando	3	
09,03	Detención de la finalización del intervalo de permanencia	0,1 a 120,0 segundos 0,0: Deshabilitar	0,0	
09,04	Protocolo de comunicación	0: 7,N,2 (Modbus, ASCII) 1: 7,E,1 (Modbus, ASCII) 2: 7,O,1 (Modbus, ASCII) 3: 8,N,2 (Modbus, RTU) 4: 8,E,1 (Modbus, RTU) 5: 8,O,1 (Modbus, RTU) 6: 8,N,1 (Modbus, RTU) 7: 8,E,2 (Modbus, RTU) 8: 8,O,2 (Modbus, RTU) 9: 7,N,1 (Modbus, ASCII) 10: 7,E,2 (Modbus, ASCII) 11: 7,O,2 (Modbus, ASCII)	0	
09,05	Reservado			
09,06	Reservado			

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
09,07	Tiempo de demora de la respuesta	0 a 200 (unidad: 2 ms)	1	

Parámetros de control de PID del grupo 10

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
10,00	Seleccion del punto de ajuste del PID	0: Deshabilitar la operación del PID 1: Teclado numérico (basado en Pr.02.00) 2: 0 a +10V de AVI 3: 4 a 20 mA desde ACI 4: Punto de ajuste del PID (Pr.10.11)	0	
10,01	Terminal de entrada para la retroalimentación de PID	0: Retroalimentación positiva del PID desde el terminal externo AVI (0 a +10 V CC) 1: Retroalimentación negativa del PID desde el terminal externo AVI (0 a +10 V CC) 2: Retroalimentación positiva del PID desde el terminal externo ACI (4 a 20 mA) 3: Retroalimentación negativa del PID desde terminal externo ACI (4 a 20 mA)	0	
↗10,02	Ganancia proporcional (P)	0,0 a 10,0	1,0	
↗10,03	Integral Time (I)	0,00 a 100,0 seg (0,00=deshabilitado)	1,00	
↗10,04	Control derivado (D)	0,00 a 1,00 seg	0,00	
10,05	Límite superior para el control integral	0 a 100%	100	
10,06	Tiempo del filtro de retardo primario	0,0 a 2,5 seg	0,0	
10,07	Límite de la frecuencia de salida del PID	0 a 110%	100	

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
10,08	Tiempo de detección de la señal de retroalimentación del PID	0,0 a 3600 seg (0,0 deshabilitado)	60,0	
10,09	Tratamiento de las señales erróneas de retroalimentación del PID	0: Advertir y efectuar una RAMPA para detener 1: Advertir y parar GRADUALMENTE 2: Advertir y continuar la operación	0	
10,10	Ganancia sobre el valor de detección de PID	0,0 a 10,0	1,0	
↗10,11	Fuente del punto de ajuste del PID	0,00 a 600,0 Hz	0,00	
10,12	Nivel de retroalimentación del PID	1,0 a 50,0%	10,0	
10,13	Tiempo de detección de la retroalimentación del PID	0,1 a 300,0 seg	5,0	
10,14	Tiempo de detección del modo reposo/reactivación	0,0 a 6550 sec	0,0	
10,15	Frecuencia de reposo	0,00 a 600,0 Hz	0,00	
10,16	Frecuencia de activación	0,00 a 600,0 Hz	0,00	
10,17	Selección de la salida mínima de frecuencia de PID	0: Mediante el control del PID 1: Mediante la frecuencia de salida mínima (Pr.01.05)	0	
10,18	Referencia de señal de detección para control del PID	1,0 a 99,9	99,9	
10,19	Selección de modo de cálculo del PID	0: Modo serie 1: Modo paralelo	0	

Parámetro	Explicación	Configuración	Configuración de fábrica	Cliente
10,20	Tratamiento del nivel erróneo de retroalimentación del PID	0: Continuar con la operación 1: Detener gradualmente 2: Ejecutar una rampa hasta la detención 3: Ejecutar una rampa hasta la detención y reiniciar luego del tiempo establecido en Pr.10.21	0	
10,21	Reiniciar el tiempo de retardo luego del nivel de desviación erróneo del PID	1 a 9999 seg	60	
✓10,22	Nivel de desviación del punto de ajuste	0 a 100%	0	
10,23	Tiempo de detección del nivel de desviación del punto de ajuste	0 a 9999 seg	10	
✓10,24	Nivel de compensación de la fuga de líquido	0 a 50%	0	
✓10,25	Detección de variación en la fuga de líquido	0 a 100 (0: deshabilitado)	0	
✓10,26	Configuración del tiempo para variación de la fuga de líquido	0.1 a 10,0 seg (0: deshabilitado)	0,5	
10,27 | 10,33	Reservado			

4.2 Configuracion de parámetros para las aplicaciones

Búsqueda rápida

Aplicaciones	Propósito	Funciones	Parámetros relacionados
Molinos de viento, máquinas bobinadoras, ventiladores y todas las cargas con inercia	Reiniciar el motor de funcionamiento libre	Antes de que el motor de funcionamiento libre se detenga completamente, se puede reiniciar sin detección de la la velocidad. El variador de frecuencia para motores de CA buscará automáticamente la velocidad del motor y acelerará cuando su velocidad sea la misma que la del motor.	08,04~08,08

Frenado de CC antes de la operación

Aplicaciones	Propósito	Funciones	Parámetros relacionados
Cuando, por ejemplo, los molinos, los ventiladores y las bombas rotan libremente impulsados por el viento o un flujo, sin energizarlos.	Se debe mantener detenido el motor de funcionamiento libre.	Si la dirección de operación del motor de funcionamiento libre no es estable, se debe accionar el frenado de CC antes de iniciar.	08,00 08,01

Ahorro de energía

Aplicaciones	Propósito	Funciones	Parámetros relacionados
Ventiladores para máquinas perforadoras, bombas y maquinaria de precisión	Ahorro de energía y menos vibración	Ahorro de energía cuando el Variador de Motor AC corre a una velocidad constante, aún todod el poderde acelarción y desaceleración para maquinaria de presición esto también ayuda a reducir las vibraciónes.	08,17

Operación multietapa

Aplicaciones	Propósito	Funciones	Parámetros relacionados
Máquinas transportadoras	Operación cíclica mediante velocidades multietapa.	Para controlar las velocidades de 15 pasos y la duración mediante señales sencillas de contacto.	04,05~04,08 05,00~05,14

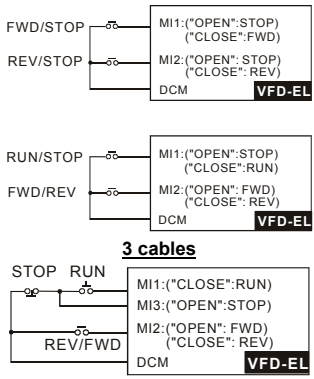
Conmutación de los tiempos de aceleracion y desaceleracion

Aplicaciones	Propósito	Funciones	Parámetros relacionados
Autogiratoria para las máquinas transportadoras	Conmutación de los tiempos de aceleracion y desaceleracion mediante una señal externa.	Cuando el variador de frecuencia para motores de CA controla dos o más motores, puede alcanzar altas velocidades pero aun así arrancar y detenerse suavemente.	01,09~01,12 04,05~04,08

Advertencia de sobrecalentamiento

Aplicaciones	Propósito	Funciones	Parámetros relacionados
Acondicionador de aire	Medida de seguridad	Cuando el variador de frecuencia para motores de CA se sobrecalienta, utiliza un sensor térmico que emite un aviso de advertencia.	03,00 04,05~04,08

Dos cables / tres cables

Aplicaciones	Propósito	Funciones	Parámetros relacionados
Aplicación general	Para operar, detener, avanzar y retroceder mediante los terminales externos		02,00 02,01 02,09 04,04

Comando de operación

Aplicaciones	Propósito	Funciones	Parámetros relacionados
Aplicación general	Selección de la fuente de la señal de control	Selección del control del variador de frecuencia para motores de CA mediante terminales externos, un teclado digital o RS485.	02,01 04,05~04,08

Retención de la frecuencia

Aplicaciones	Propósito	Funciones	Parámetros relacionados
Aplicación general	Pausa de aceleración/ desaceleración	Mantener la frecuencia de salida durante la aceleración/desaceleración	04,05~04,08

Reinicio automático luego de una falla

Aplicaciones	Propósito	Funciones	Parámetros relacionados
Acondicionadores de aire, bombas con control remoto	Para un funcionamiento continuo y seguro sin necesidad de la intervención del operador	El variador de frecuencia para motores de CA se puede reiniciar/restaurar automáticamente hasta 10 veces después de una falla.	08,15~08,16

Parada de emergencia mediante el frenado de CC

Aplicaciones	Propósito	Funciones	Parámetros relacionados
Rotores de alta velocidad	Parada de emergencia sin resistor de frenado	Para una parada de emergencia, el variador de frecuencia para motores de CA puede utilizar el frenado de CD cuando se necesite realizar una parada rápida sin resistor de frenado Si lo utiliza con frecuencia, utilice el enfriamiento del motor.	08,00 08,02 08,03

Configuración del exceso de par motor

Aplicaciones	Propósito	Funciones	Parámetros relacionados
Bombas, ventiladores y extrusoras	Para proteger las máquinas y tener un funcionamiento continuo y seguro	Se puede configurar el nivel de detección del exceso de par motor Una vez que se produce el atascamiento por exceso de corriente, el atascamiento por exceso de voltaje y un par motor excesivo, la frecuencia de salida se ajustará de manera automática. Es recomendable para equipos tales como ventiladores y bombras, que trabajan de una manera continua.	06,00~06,05

Límite de frecuencia superior/inferior

Aplicaciones	Propósito	Funciones	Parámetros relacionados
Bomba y ventilador	Control de la velocidad del motor dentro del límite superior/inferior	Cuando el usuario no puede brindar un límite superior/inferior, ganancia o polarización desde una señal externa, se pueden configurar individualmente en el variador de frecuencia para motores de CA.	01,07 01,08

Configuración del salto de frecuencia

Aplicaciones	Propósito	Funciones	Parámetros relacionados
Bombas y ventiladores	Para prevenir las vibraciones de la máquina.	El variador de frecuencia para motores de CA no puede funcionar a una velocidad constante en el rango de salto de frecuencias Se pueden establecer tres rangos de frecuencia de salto.	08,09~08,14

Configuración de la frecuencia de la portadora

Aplicaciones	Propósito	Funciones	Parámetros relacionados
Aplicación general	Poco ruido	La frecuencia de la portadora se puede aumentar cuando se lo requiera para reducir el ruido del motor.	02,03

Se mantiene funcionando cuando se pierde el comando de frecuencia

Aplicaciones	Propósito	Funciones	Parámetros relacionados
Acondicionadores de aire	Para un funcionamiento continuo	Cuando el comando de frecuencia se pierde debido a un mal funcionamiento del sistema, el variador de frecuencia para motores de CA puede continuar funcionando Adecuado para equipos de aire acondicionado inteligentes.	02,06

Señal de salida durante la operación

Aplicaciones	Propósito	Funciones	Parámetros relacionados
Aplicación general	Suministre una señal para ver el estado de funcionamiento	Señal disponible para parar el frenado (liberación del frenado) cuando el variador de frecuencia para motores de CA se encuentra funcionando (Esta señal desaparecerá cuando el variador de frecuencia para motores de CA tenga un funcionamiento libre.)	03,00

Señal de salida en velocidad cero

Aplicaciones	Propósito	Funciones	Parámetros relacionados
Aplicación general	Suministre una señal para ver el estado de funcionamiento	Cuando la frecuencia de salida es inferior a la mínima frecuencia de salida, se envía una señal al sistema externo o al cableado de control.	03,00

Señal de salida a la frecuencia deseada

Aplicaciones	Propósito	Funciones	Parámetros relacionados
Aplicación general	Suministre una señal para ver el estado de funcionamiento	Cuando la frecuencia de salida es la deseada (mediante un comando de frecuencia), se envía una señal hacia el sistema externo o el cableado de control (frecuencia alcanzada).	03,00

Señal de salida para el bloque base

Aplicaciones	Propósito	Funciones	Parámetros relacionados
Aplicación general	Suministre una señal para ver el estado de funcionamiento	Al ejecutar el bloque base se envía una señal al sistema externo o al cableado de control.	03,00

Aviso de sobrecalentamiento del disipador de calor

Aplicaciones	Propósito	Funciones	Parámetros relacionados
Aplicación general	Por seguridad	Cuando se produzca un sobrecalentamiento en el disipador de calor, éste enviará una señal al sistema externo o al cableado de control.	03,00

Salida analógica multifunción

Aplicaciones	Propósito	Funciones	Parámetros relacionados
Aplicación general	Exhibir el estado de la operación	El valor de la frecuencia, la corriente y el voltaje de salida se pueden leer conectando un medidor de frecuencia o un medidor de voltaje/corriente.	03,06

4.3 Descripción de la configuración de los parámetros

Grupo 0: Parámetros del usuario

Estos parámetros pueden ser configurados durante la operación.

00,00	Código de identificación del variador de frecuencia para motores de CA		
	Configuración	Sólo para lectura	Configuración de fábrica: ##
00,01	Exhibición de la corriente nominal del variador de frecuencia para motores de CA		
	Configuración	Sólo para lectura	Configuración de fábrica: #.#

Pr. 00.00 muestra el código de identidad del variador de frecuencia para motores de CA. La capacidad, corriente nominal, voltaje nominal y la máxima frecuencia de la portadora están relacionadas con el código de identificación. Los usuarios pueden utilizar la siguiente tabla para verificar cómo se corresponden la corriente nominal, el voltaje nominal y la frecuencia máxima de la portadora del variador de frecuencia para motores de CA con el código de identidad.

Pr.00.01 exhibe la corriente nominal del variador de frecuencia para motores de CA. Al leer este parámetro el usuario puede verificar si el variador de frecuencia para motores de CA funciona correctamente.

Serie de 115 V / 230 V						
kW	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7
HP	0,25	0,5	1,0	2,0	3,0	5,0
Pr.00-00	0	2	4	6	8	10
Corriente nominal de salida (A)	1,6	2,5	4,2	7,5	11,0	17,0
Máx. Frecuencia de la portadora	12kHz					

Serie 460 V					
kW	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7
HP	0,5	1,0	2,0	3,0	5,0
Pr.00-00	3	5	7	9	11
Corriente nominal de salida (A)	1,5	2,5	4,2	5,5	8,2
Máx. Frecuencia de la portadora	12kHz				

00,02 Reinicio de los parámetros

Configuración de fábrica: 0

Configuración	0	El parámetro puede ser leído/escrito
	1	Todos los parámetros son de sólo lectura
	8	Bloqueo del teclado numérico
	9	Todos los parámetros son reestablecidos a sus valores de fabrica (50 Hz, 230 V/400 V o 220 V / 380 V según sea Pr.00.12)
	10	Todos los parámetros son reestablecidos a las configuraciones de fabrica (60 Hz, 115 V / 220 V / 440 V)

🕮 Este parámetro le permite al usuario reinicializar todos los parámetros a su configuración de fábrica, excepto los registros de fallas (Pr.06,08 ~ Pr.06,12).

50Hz: Pr.01,00 y Pr.01,01 son configurados a 50 Hz y Pr.01,02 será configurado por Pr.00,12.

60Hz: Pr.01,00 y Pr.01,01 son configurados a 60 Hz y Pr.01,02 es configurado a 115V, 230V o 460V.

🕮 Cuando Pr.00,02=1, todos los parámetros son de solo lectura. Para escribir todos los parámetros, establecer Pr.00,02=0.

00,03 ✓Selección de la pantalla de inicio

Configuración de fábrica: 0

Configuración	0	Exhibir el valor del comando de la frecuencia (Fxxx)	
	1	Exhibir la frecuencia efectiva de salida (Hxxx)	
	2	Exhibir la corriente de salida en A suministrada al motor (Axxx)	
	3	Exhibir el contenido de la unidad definida por el usuario (Uxxx)	
	4	Comando ADELANTE/ATRÁS	

🕮 Este parámetro determina la página que se exhibirá cuando se aplique el suministro eléctrico al variador de frecuencia.

00,04 ✓Contenido de la pantalla multifunción

Configuración de fábrica: 0

Configuración	0	Exhibir el contenido de la unidad definida por el usuario (Uxxx)	
	1	Exhibir el valor del contador que cuenta el número de impulsos en el terminal TRG	
	2	Exhibir el estado de los terminales de entrada múltiple (d)	
	3	Exhibir el voltaje efectivo de la barra colectora de CC en V CC del variador de frecuencia para motores de CA	
	4	Exhibir el voltaje de salida en V AC de los terminales U/T1, V/T2, W/T3 hacia el motor.	
	5	Exhibir en % el valor de la señal de retroalimentación analógica de PID	
	6	Exhibir el ángulo del factor de potencia en º de los terminales U/T1, V/T2, W/T3 hacia el motor	
	7	Exhibir la potencia de salida en kW de los terminales U, V y W hacia el motor.	
	8	Exhibir la configuración del PID y la señal de retroalimentación.	
	9	Exhibir la señal del terminal de entrada analógica AVI (V).	
	10	Exhibir la señal del terminal de entrada analógica ACI (mA).	
	11	Exhibir la temperatura del IGBT (h) en °C	

🕮 Cuando Pr00,03 se configura a 03, la exhibición será de acuerdo con la configuración del Pr00,04.

00,05 ✓Coeficiente K definido por el usuario Unidad: 0. 1

Configuración 0, 1 a d 160,0 Configuración de fábrica: 1,0

🕮 El coeficiente K determina el factor multiplicador para el equipo determinado por el usuario.

El valor que se muestra se calcula de la siguiente forma:

U (Unidad determinada por el usuario) = Frecuencia de salida efectiva * K (Pr.00,05)

Ejemplo:

Una cinta transportadora se mueve a 13.6 m/s con una velocidad del motor de 60 Hz.

K = 13,6/60 = 0,22 (0,226667 redondeado a 1 dígito decimal), por lo que Pr.00,05=0,2

Con el comando de la frecuencia en 35 Hz, se exhibe U y 35*0,2=7,0 m/s.

(Para aumentar la exactitud, utilice K=2,2 or K=22,7 y desestime el punto decimal.)

00,06	Versión del software	
	Configuración	Sólo para lectura
	Pantalla	#.##

00,07	Reservado

00,08	Ingreso de la contraseña		Unidad: 1
	Configuración	0 a 9999	Configuración de fábrica: 0
	Pantalla	0 a 2 (veces la contraseña equivocada)	

📖 La función de este parámetro es ingresar la contraseña que está configurada en Pr.00.09. Ingrese la contraseña correcta aquí para poder cambiar los parámetros. Tiene como límite un máximo de 3 intentos. Después de tres intentos fallidos consecutivos, se mostrará un "código" parpadeante para obligar al usuario a reiniciar el variador de frecuencia para motores de CA a fin poder reintentar el ingreso de la contraseña correcta.

00,09	Establecer contraseña			Unidad: 1
	Configuración	0 a 9999		Configuración de fábrica: 0
	Pantalla	0	No se estableció contraseña o ingreso exitoso en Pr. 00,08	
		1	Se ha establecido la contraseña	

📖 Para configurar una contraseña de protección de las configuraciones de sus parámetros. Si la pantalla muestra 0, no se ha establecido una contraseña o no se ha ingresado correctamente una contraseña en Pr.00,08. Entonces todos los parámetros pueden ser cambiados incluyendo Pr.00,09.

La primera vez usted puede establecer una contraseña directamente. Después de haber establecido exitosamente la contraseña, la pantalla mostrará 1.

Asegúrese de registrar la contraseña para futuros ingresos.

Para cancelar el bloqueo de un parámetro, configure el parámetro en 0 después de haber

ingresado la contraseña correcta en Pr. 00.08.

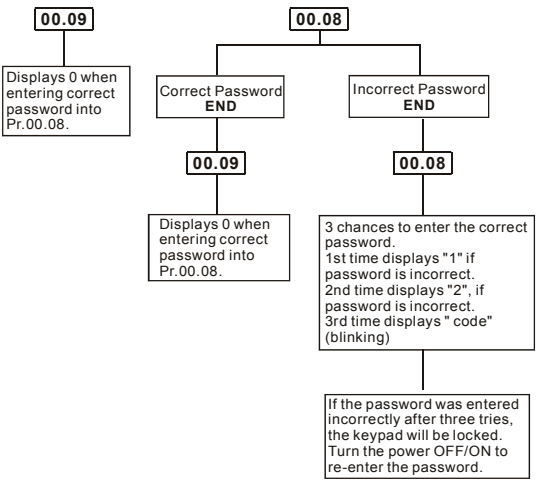
La contraseña consiste un mínimo de 1 dígito y máx. 4 dígitos.

🕮 Cómo validar la contraseña otra vez después de decodificarla con Pr.00.08:

Método 1: Reingrese la contraseña original en el Pr.00,09 (O puede ingresar una contraseña nueva si desea utilizar otra).

Método 2: Luego de reiniciar, se recuperará la función de la contraseña.

Diagrama de flujo de la decodificación de la contraseña



00,10 Reservado

00,11 Reservado

00,12 Selección de voltaje base 50 Hz

Configuración de fábrica: 0

Configuración	0	230V/400V
	1	220V/380V

🕮 Este parámetro determina el voltaje base de 50 Hz.

00,13	Valor definido por el usuario 1 (correspondiente a la frecuencia máx.)	Unidad: 1
	Configuración 0 a 9999	Configuración de fábrica: 0

- Este parámetro corresponde a la frecuencia máxima.
- Cuando Pr.00-13 no está configurado a 0, desaparecerá “F” en el modo de frecuencia y el destellará el dígito de más a la derecha. Muchos rangos serán cambiados a Pr.00,13, entre ellos el potenciómetro, las teclas HACIA ARRIBA / HACIA ABAJO, AVI, ACI, multietapa, función de avance paso a paso (JOG) y función de PID.
- Cuando Pr.00,13 no está configurado a 0 y la fuente de la frecuencia se obtiene desde comunicación, utilice Pr.02-18 para cambiar la configuración de la frecuencia porque no puede ser configurada en la dirección 2001H.

00,14	Posición del punto decimal del valor 1 definido por el usuario	Unidad: 1
	Configuración 0 a 3	Configuración de fábrica: 0

- Se lo utiliza para configurar la posición del punto decimal de Pr.00.13.
- Ejemplo: cuando usted desea configurar 10,0, necesita configurar Pr.00,13 a 100 y Pr.00,14 a 1.

Grupo 1: Parámetros básicos

01,00	Frecuancia máxima de salida (Fmáx)		Unidad: 0,01
	Configuración	50,00 a 600,0 Hz	Configuración de fábrica: 60,00

📖 Este parámetro determina la salida máxima de frecuencia del variador de frecuencia para motores de CA. Todas las fuentes de los comandos de frecuencia del variador de frecuencia para motores de CA (entradas analógicas entre 0 y hasta +10 V y entre 4 y 20 mA) son escaladas para hacerlas corresponder con el rango de frecuencia de salida.

01,01	Frecuencia máxima del voltaje (Fbase)		Unidad: 0,01
	Configuración	0,10 a 600,0Hz	Configuración de fábrica: 60,00

📖 Este valor debe ser establecido de conformidad con la frecuencia nominal del motor según se la indica en la placa de identificación del motor. La frecuencia de voltaje máximo determina el coeficiente de la curva v/f. Por ejemplo, si el variador de frecuencia para motores de CA tiene una salida nominal de 460 VAC y la frecuencia del voltaje máximo es de 60 Hz, el variador mantendrá un coeficiente constante de 7,66 V/Hz (460 V / 60 Hz = 7,66 V/Hz). El valor de éste parámetro debe ser igual o mayor que el de la frecuencia de punto medio (Pr.01.03).

01,02	Salida máxima de voltaje (V)		Unidad: 0,1
	Configuración	Serie de 115 V / 230 V	0,1 a 255,0Hz	Configuración de fábrica: 220,0
		Serie 460 V	0,1 a 510,0Hz	Configuración de fábrica: 440,0

📖 Este parámetro determina la salida máxima de voltaje del variador de frecuencia para motores de CA. La configuración del voltaje de salida máximo debe ser menor o igual que el voltaje nominal del motor indicado en la placa de identificación del mismo. Este valor de parámetro debe ser igual o mayor que el voltaje del punto medio (Pr.01,04).

01,03	Frecuencia del punto medio (Fmid)		Unidad: 0,01
	Configuración	0,10 a 600,0Hz	Configuración de fábrica: 1,50

📖 Este parámetro establece la frecuencia de punto medio de la curva V/f Con esta configuración, se puede determinar el coeficiente de equivalencia V/f entre la frecuencia mínima y la frecuencia del punto medio. Este parámetro debe ser igual o mayor que la frecuencia de salida mínima (Pr.01,05) e igual o menor que la frecuencia de voltaje máxima (Pr.01,01).

01,04	Voltaje del punto medio (Vmid)		Unidad: 0,1
Configuración	Serie de 115 V / 230 V	0,1 a 255,0Hz	Configuración de fábrica: 10,0
	Serie 460 V	0,1 a 510,0Hz	Configuración de fábrica: 20,0

🕮 Este parámetro establece el voltaje de punto medio de cualquier curva V/f. Con esta configuración, se puede determinar el coeficiente de equivalencia V/f entre la frecuencia mínima y la frecuencia del punto medio. Este parámetro debe ser igual o mayor que el voltaje mínimo de salida (Pr.01,06) e igual o menor que el voltaje máximo de salida. (Pr.01,02).

01,05	Mínima frecuencia de salida (Fmin)	Unidad: 0,01
Configuración	0,10 a 600,0Hz	Configuración de fábrica: 1,50

🕮 Este parámetro establece la frecuencia de salida mínima del variador de frecuencia para motores de CA. Este parámetro debe ser igual o menor que la frecuencia del punto medio (Pr.01,03).

01,06	Mínimo voltaje de salida (Vmin)		Unidad: 0,1
Configuración	Serie de 115 V / 230 V	0,1 a 255,0Hz	Configuración de fábrica: 10,0
	Serie 460 V	0,1 a 510,0Hz	Configuración de fábrica: 20,0

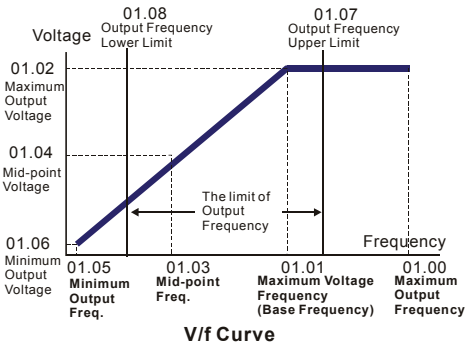
🕮 Este parámetro establece el voltaje de salida mínima del variador de frecuencia para motores de CA. Este parámetro debe ser igual o menor que el voltaje de punto medio (Pr.01.04).

🕮 Las configuraciones de Pr.01,01 a Pr.01,06 tienen que satisfacer la condición de que Pr.01,02 ≥ Pr.01,04 ≥ Pr.01,06 y Pr.01,01 ≥ Pr.01,03 ≥ Pr.01,05.

01,07	Limite superior de la frecuencia de salida	Unidad: 0,1
Configuración	0,1 a 120,0Hz	Configuración de fábrica: 110,0

🕮 Este parámetro debe ser igual o mayor que el límite inferior de la frecuencia de salida (Pr.01,08). La frecuencia de salida máxima (Pr.01,00) se considera el 100%.

🕮 El valor límite superior de la frecuencia de salida es igual a (Pr.01,00 * Pr.01,07)/100.



V/f Curve

01,08	Limite inferior de la frecuencia de salida	Unidad: 0,1
	Configuración 0,0 a 100,0%	Configuración de fábrica: 0,0

- Los límites superior e inferior son para prevenir los errores de operación y los daños a los equipos.
- Si el límite superior de la frecuencia de salida es de 50 Hz y la frecuencia de salida máxima de 60 Hz, la frecuencia de salida estará limitada a los 50 Hz.
- Si el límite inferior de la frecuencia de salida es de 10 Hz y la frecuencia de salida mínima (Pr.01,05) se establece igual a 1,0 Hz, cualquier frecuencia de comando entre 1,0 y 10 Hz generará una salida de 10 Hz desde el variador.
- Este parámetro debe ser igual o menor que el límite superior de la frecuencia de salida (Pr.01,07).
- El valor del límite inferior de la frecuencia de salida es igual a (Pr.01,00 * Pr.01,08) /100.

01,09	↗Tiempo de aceleración 1 (Tacel 1)	Unidad: 0,1/0,01
01,10	↗Tiempo de desaceleración 1 (Tdecel 1)	Unidad: 0,1/0,01
01,11	↗Acceleration Time 2 (Taccel 2)	Unidad: 0,1/0,01
01,12	↗Deceleration Time 2 (Tdecel 2)	Unidad: 0,1/0,01
	Configuración 0,1 a 600,0 seg / 0,01 a 600,0 seg	Configuración de fábrica: 10,0

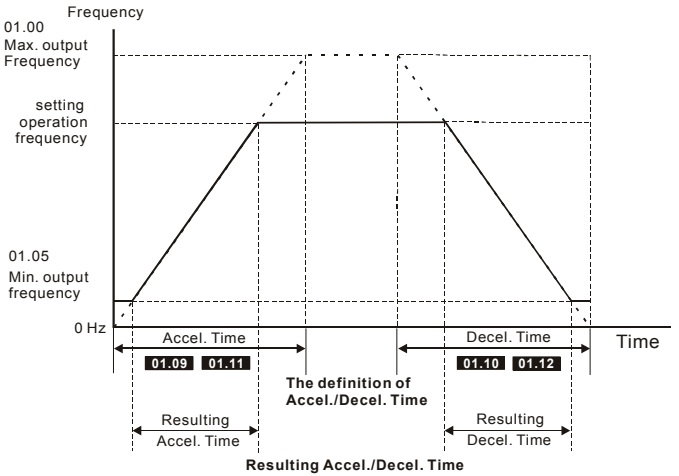
- El tiempo de aceleración/desaceleración 1 o 2 se puede cambiar configurando los terminales externos MI3~ MI12 a 7 (se configura Pr.04.05~Pr.04,08 a 7 o Pr.11.06~Pr.11,11 a 7).

01,19 Unidad de tiempo para aceleración/desaceleración

Configuración de fábrica: 0

Configuración	0	Unidad: 0,1 sec
	1	Unidad: 0,01 seg

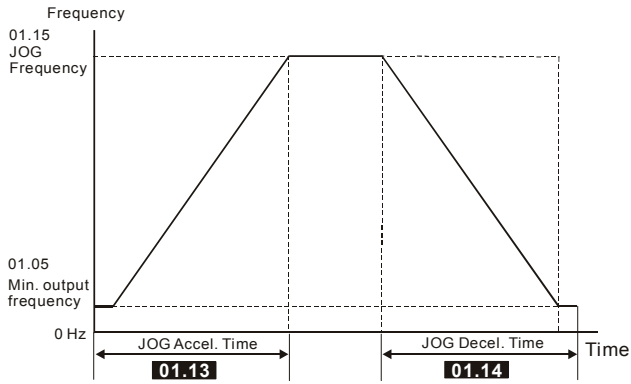
- El tiempo de aceleración se emplea para determinar el tiempo que se necesita para que el variador de frecuencia para motores de CA efectúe una rampa desde 0 Hz hasta la frecuencia de salida máxima (Pr.01,00). La tasa es lineal a menos que la curva S esté "activada"; consulte Pr.01,17.
- El tiempo de desaceleración se emplea para determinar el tiempo necesario para que el variador de frecuencia para motores de CA se desacelere desde la frecuencia de salida máxima (Pr.01,00) hasta 0 Hz. La tasa es lineal al menos que la curva S esté "activada"; consulte Pr.01,18.
- Los tiempos de aceleración/desaceleración 1, 2, 3, 4 se seleccionan de acuerdo con la configuración de los terminales de entrada multifunción. Para obtener más detalles consulte Pr.04,05 al Pr.04,08.
- En el diagrama que se muestra a continuación, el tiempo de aceleración/desaceleración del variador de frecuencia para motores de CA es el que transcurre entre 0 Hz y la frecuencia de salida máxima (Pr.01,00). Supongamos que la frecuencia de salida máxima es de 60 Hz, la frecuencia de salida mínima (Pr.01,05) es de 1,0 Hz y el tiempo de aceleración/ desaceleración es de 10 segundos. El tiempo efectivo para que el variador de frecuencia para motores de CA pueda acelerar desde cero hasta 60 Hz y reducir la velocidad desde 60 Hz hasta 1,0 Hz es en este caso 9,83 segundos. ((60-1) * 10/60=9,83 segs).



01,13	↗Tiempo de aceleración del avance paso a paso	Unidad: 0,1/0,01
	Configuración 0,1 a 600,0 / 0.01 a 600,0 seg	Configuración de fábrica: 1,0
01,14	↗Tiempo de desaceleración del avance paso a paso	Unidad: 0,1/0,01
	Configuración 0,1 a 600,0 / 0.01 a 600,0 seg	Configuración de fábrica: 1,0
01,15	↗Frecuencia de avance paso a paso	Unidad: 0,01
	Configuración 0,10 a Fmáx (Pr.01,00) Hz	Configuración de fábrica: 6,00

🕮 Sólo se puede utilizar el terminal externo JOG (MI3 hasta MI12). Cuando el comando de Jog (avance paso a paso) se encuentra "ACTIVADO", al variador de frecuencia para motores de CA se acelerará desde la Frecuencia de Salida Mínima (Pr.01,05) hasta alcanzar la Frecuencia de Jog (Pr.01,15). Cuando el comando Jog (avance paso a paso) se encuentra "DESACTIVADO", el variador de frecuencia para motores de CA se desacelerará desde la frecuencia de Jog hasta la frecuencia cero. El tiempo de aceleración/desaceleración utilizado es establecido por el tiempo de aceleración/desaceleración paso a paso (Pr.01,13, Pr.01,14).

🕮 Antes de utilizar el comando JOG (avance paso a paso) el variador debe estar primero detenido. Y durante la operación de avance paso a paso, no son aceptados otros comandos de operación excepto los comandos HACIA ADELANTE / HACIA ATRÁS.



The definition of JOG Accel./Decel. Time

01,16 Aceleración / desaceleración automáticas

Configuración de fábrica: 0

Configuración	0	Aceleración / desaceleración
	1	Aceleración automática, desaceleración lineal.
	2	Aceleración lineal, desaceleración automática.
	3	Aceleración / desaceleración automática (establecida por carga)
	4	Aceleración / desaceleración automática (establecida por la configuración del tiempo de acel/desacel)

🕮 Con la aceleración/desaceleración automática se pueden reducir las vibraciones y sacudidas al comenzar y detener el proceso de carga.

Durante la aceleración automática, se mide automáticamente el par motor y el variador de frecuencia se acelerará hasta alcanzar la frecuencia configurada con el tiempo más rápido de aceleración y la corriente de inicio más uniforme.

Durante la desaceleración automática, se mide la energía regenerativa y el motor se detiene suavemente con el tiempo más rápido de desaceleración.

Pero cuando este parámetro se establezca en 04, el tiempo real de aceleración/ desaceleración será igual o mayor que el parámetro Pr.01,09 ~Pr.01,12.

🕮 La aceleración/desaceleración automática hace que no sea necesario el complicado proceso de ajuste. Hace que la operación sea eficiente y ahorra energía mediante la aceleración sin atascamientos y la desaceleración sin resistencia de frenado.

🕮 En las aplicaciones con una resistencia de frenado o una unidad de frenado, no se deberá utilizar la desaceleración automática.

01,17	Curva S de aceleración	Unidad: 0,1/0,01
01,18	Curva S de desaceleración	Unidad: 0,1/0,01

Configuración de fábrica: 0

Configuración	0,0	Curva S deshabilitada
	0,1 a 10,0 / 0,01 a 10,00	Curva S deshabilitada (10,0/10,00 es la más uniforme)

🕮 Este parámetro se emplea para garantizar una aceleración y desaceleración uniforme a través de la curva S.

La curva S se desactiva cuando se alcanza el valor de 0,0 y se activa al alcanzar los valores 0,1, 10,0/0,01 a 10,00.

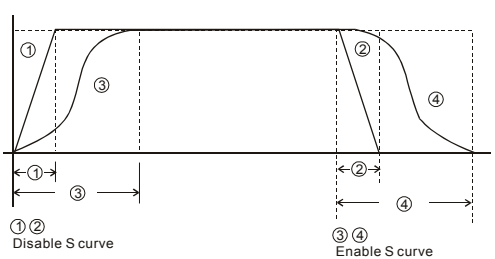
La configuración 0,1/0,01 brinda la curva S más rápida y la configuración 10,0/10,00 la más larga y uniforme.

El variador de frecuencia para motores de CA no seguirá los tiempos de aceleración/desaceleración en Pr.01,09 a Pr.01,12.

🕮 El siguiente diagrama muestra que la configuración original del tiempo de aceleración/desaceleración es sólo para referencia cuando la curva-s esta activada. El tiempo de aceleración/desaceleración depende de la curva S seleccionada (0,1 a 10,0).

La aceleración total. Tiempo=Pr.01,09 + Pr.01,17 o Pr.01,11 + Pr.01,17

La desaceleración total. Tiempo=Pr.01,10 + Pr.01,18 o Pr.01,12 + Pr.01,18



Acceleration/deceleration Characteristics

Grupo 2: Parámetros del método de operación

02,00 ✓Fuente del primer comando de frecuencia maestra

Configuración de fábrica: 1

02,09 ✓Fuente del segundo comando de frecuencia maestra

Configuración de fábrica: 0

Configuración	0	Teclas HACIA ARRIBA/HACIA ABAJO del teclado digital o entradas multifuncion HACIA ARRIBA/HACIA ABAJO guarda la ultima frecuencia usada. (El teclado digital es opcional)
	1	0 a +10V de AVI
	2	4 a 20 mA desde ACI
	3	Comunicación RS-485 (RJ-45)
	4	Potenciómetro del teclado digital

- Estos parámetros establecen la fuente de comando de frecuencia maestra del variador de frecuencia para motores de CA.
- La configuración de fábrica para el comando de la frecuencia maestra es 1. (el teclado digital es opcional.)
- Parámetro 2: para seleccionar ACI o AVI2 utilice el interruptor ACI/AVI que tiene el variador de frecuencia para motores de CA.
- Cuando el variador de frecuencia para motores de CA es controlado por un terminal externo, para obtener mayores detalles consulte el Pr.02,05.
- El primer/segundo comando de frecuencia/operación es activado/desactivado por los terminales de entrada multifunción. Consulte el Pr.04,05 a 04,08.

02,01 ✓Fuente del primer comando de operación

Configuración de fábrica: 1

Configuración	0	Teclado digital (El teclado digital es opcional)
	1	Terminales externos. DETENER/REINICIALIZAR del teclado habilitados.
	2	Terminales externos. DETENER/REINICIALIZAR del teclado deshabilitados.
	3	Comunicación RS-485 (RJ-45)/USB. DETENER/REINICIALIZAR del teclado habilitados.
	4	Comunicación RS-485 (RJ-45)/USB. DETENER/REINICIALIZAR del teclado deshabilitados.

- La configuración de fabrica para la fuente del primer comando de funcionamiento es 1. (el teclado digital es opcional.)

🕮 Cuando el variador de frecuencia para motores de CA es controlado por un terminal externo, para obtener mayores detalles consulte el Pr.02,05/Pr.04,04.

02,10	↗Combinación del primer y segundo comandos de la frecuencia maestra	
		Configuración de fábrica: 0
Configuración	0	Solo el primer comando de la frecuencia maestra
	1	Primera frecuencia maestra + segunda frecuencia maestra
	2	Primera frecuencia maestra - segunda frecuencia maestra

02,02	Método de detención		
			Configuración de fábrica: 0
Configuración	0	DETENER: ejecutar una rampa hasta la detención	E.F.: detener gradualmente
	1	DETENER: detener gradualmente	E.F.: detener gradualmente
	2	DETENER: ejecutar una rampa hasta la detención	E.F.: ejecutar una rampa hasta la detención
	3	DETENER: detener gradualmente	E.F.: ejecutar una rampa hasta la detención

🕮 El parámetro determina cómo es detenido el motor cuando el variador de frecuencia para motores de CA recibe un comando válido de parada o detecta una falla externa.

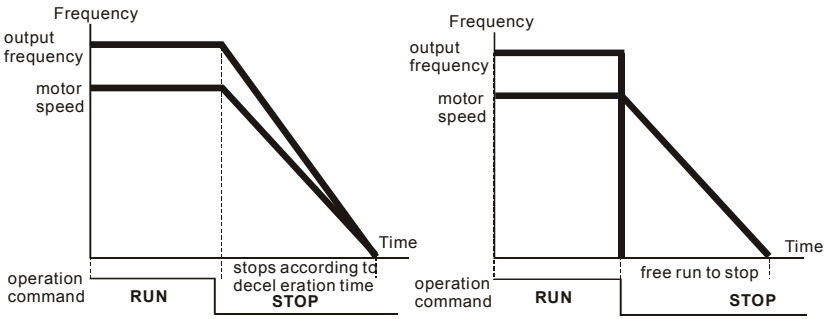
Rampa: el variador de frecuencia para motores de CA se desacelerará hasta alcanzar la frecuencia de salida mínima (Pr.01.05), de acuerdo con el tiempo de desaceleración, y después se detendrá.

Parada gradual: el variador de frecuencia para motores de CA detendrá la salida instantáneamente al momento de recibir el comando, y continuará funcionando libremente hasta detenerse totalmente.

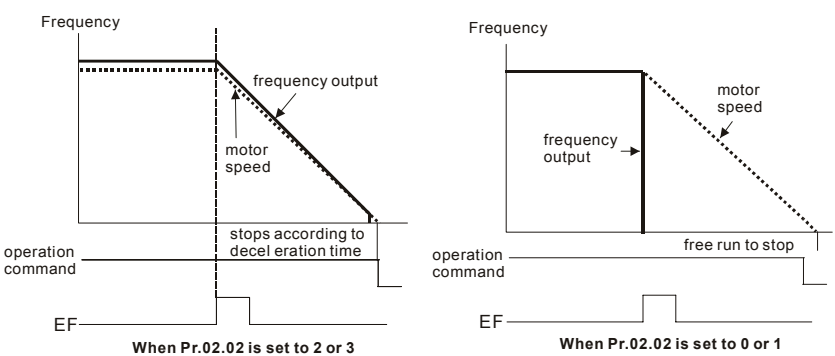
El método de detención se determina habitualmente por las características de la carga del motor y por la frecuencia con la que debe ser detenido.

(1) En las aplicaciones en las que el motor tiene que detenerse después que lo hace el mecanismo de accionamiento, y para seguridad del personal o para evitar desperdiciar material, se recomienda utilizar "efectuar rampa para detener". El tiempo de desaceleracion tiene que ser establecido acordemente.

(2) Si se permite la operación libre del motor o la inercia de la carga es grande, se recomienda seleccionar "parada gradual". Por ejemplo: sopladores, máquinas perforadoras, centrífugas y bombas.



ramp to stop and free run to stop



When Pr.02.02 is set to 2 or 3 **When Pr.02.02 is set to 0 or 1**

02,03	Selecciones de la frecuencia de portadora PWM	Unidad: 1

Series 115 V / 230 V / 460 V	
Suministro eléctrico	0,25 a 5 hp (0,2 kW a 3,7 kW)
Rango de configuración	2 a 12 kHz
Configuración de fábrica	8 kHz

- Este parámetro determina la frecuencia de portadora PWM del variador de frecuencia para motores de CA.

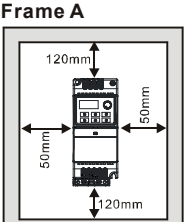
Carrier Frequency	Acoustic Noise	Electromagnetic Noise or leakage current	Heat Dissipation	Current Wave
2kHz	Significant	Minimal	Minimal	Minimal
8kHz	↕	↕	↕	↕
12kHz	Minimal	Significant	Significant	Significant

- En la tabla se puede observar que la frecuencia de la portadora PWM tiene una gran influencia sobre el ruido electromagnético, la disipación de calor del variador de frecuencia para motores de CA y el ruido acústico del motor.
- La frecuencia de la portadora de PWM disminuirá automáticamente por la temperatura ambiente y la corriente de salida del variador de frecuencia para motores de CA. Se lo utiliza para evitar el recalentamiento del variador de frecuencia para motores de CA y extender el ciclo de vida del IGBT. Por ello, es necesario tener este tipo de método de protección. Tome un ejemplo de los modelos de 460 V, suponga que la frecuencia de la portadora es 12 kHz, la temperatura ambiente es de 50 grados C con un único variador de frecuencia para motores de CA. Si la corriente de salida supera el 80% * de la corriente nominal, el variador de frecuencia para motores de CA reducirá la frecuencia de la portadora de manera automática según el siguiente gráfico. Si la corriente de salida es de alrededor del 100% * de la corriente nominal, la frecuencia de la portadora disminuirá de 12 kHz a 8 kHz.

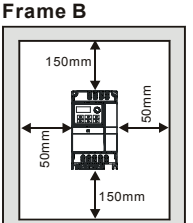
Método de montaje

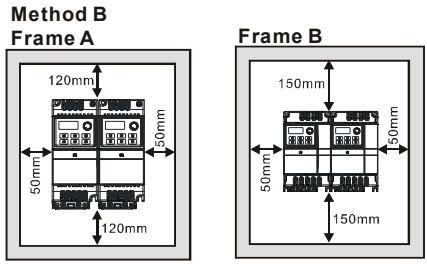
Method A

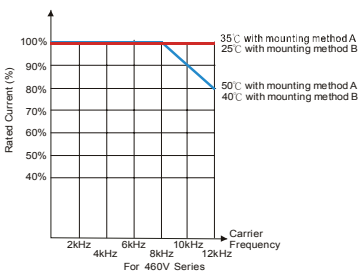
Frame A

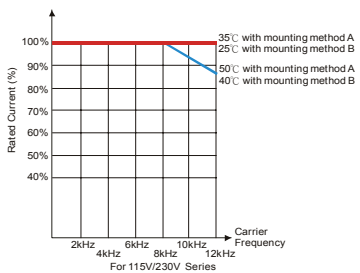


Frame B









02,04 Control de la dirección del motor

Configuración de fábrica: 0

Configuración	0	Funcionamiento hacia delante/hacia atrás activado
	1	Operación en reversa deshabilitada
	2	Funcionamiento hacia delante desactivado

📖 Este parámetro se utiliza para deshabilitar una dirección de rotación del variador de frecuencia para motores de CA.

02,05 Bloqueo del inicio de la línea

Configuración de fábrica: 1

Configuración	0	Deshabilitar. El estado de operación no cambia incluso si varia la fuente del comando de operación Pr.02.01.
	1	Habilitar. El estado de operación no cambia incluso si varia la fuente del comando de operación Pr.02.01.
	2	Deshabilitar. El estado de operación cambiará si varía la fuente del comando de operación Pr.02.01.
	3	Habilitar. El estado de operación cambiará si varía la fuente del comando de operación Pr.02.01.

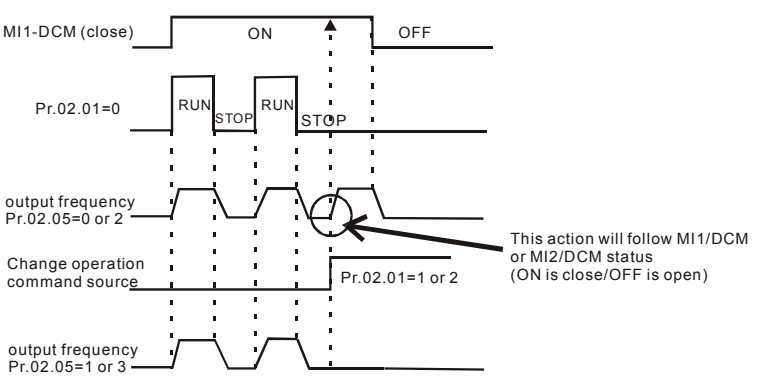
📖 Este parámetro determina si varía la respuesta del variador con el suministro eléctrico y la fuente del comando de operación.

Pr.02,05	Bloqueo del inicio (operar cuando el suministro eléctrico está ACTIVADO)	Estado de operación cuando cambia la fuente del comando de operación.
0	Deshabilitar (el variador de frecuencia para motores de CA operará)	Conservar el estado anterior
1	Habilitar (el variador de frecuencia para motores de CA no funciona)	Conservar el estado anterior
2	Deshabilitar (el variador de frecuencia para motores de CA operará)	Cambiar de acuerdo con la nueva fuente de comando de funcionamiento
3	Habilitar (el variador de frecuencia para motores de CA no funciona)	Cambiar de acuerdo con la nueva fuente de comando de funcionamiento

Cuando la fuente de comando de operación viene del terminal externo y el comando de operación está en ACTIVADO (MI1/MI2-DCM=cerrado), el variador de frecuencia para motores de CA operará de acuerdo con Pr.02.05, después de aplicar el suministro eléctrico.

<Sólo para terminales MI1 y MI2>

1. Cuando Pr.02,05 se configura a 0 o 2, el variador de frecuencia para motores de CA comenzará a funcionar inmediatamente.
2. Cuando Pr.02,05 se configura igual a 1 o 3, el variador de frecuencia para motores de CA se mantendrá detenido hasta que se reciba el comando de operación, luego de que haya sido cancelado comando de operación anterior.

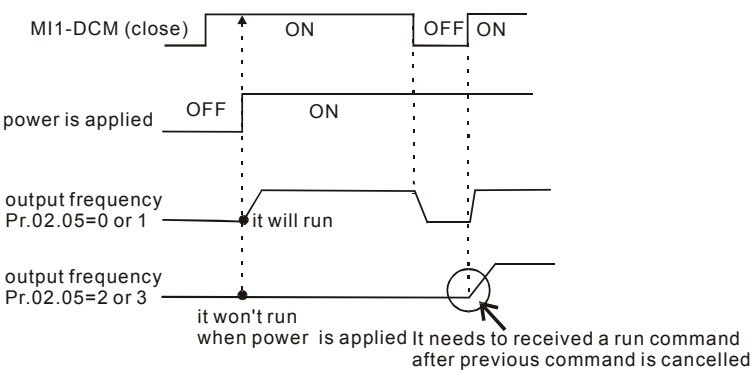


Cuando la fuente de comando de operación no viene de los terminales externas, independientemente de si el variador de frecuencia para motores de CA está detenido o funcionando, este último operará de acuerdo con Pr.02.05, si se cumplen las dos condiciones que se exponen a continuación.

1. Cuando la fuente de comando de operación cambia para el terminal externo (Pr.02,01=1 o 2)
2. El estado del terminal y del variador de frecuencia para motores de CA es diferente.

Y la operación del variador de frecuencia para motores de CA sera será: :

1. Cuando se establece igual a 0 o 1, el estado del terminal no hace cambiar el estado del variador de frecuencia para motores de CA.
2. When setting 2 o 3, el estado del terminal hace cambiar el estado del variador de frecuencia para motores de CA.



El bloqueo del inicio de la línea no garantiza que el motor nunca se inicie en esta condición. Es posible que el motor se ponga en movimiento por un interruptor que presente problemas.

02,06	Pérdida de la señal ACI (4 a 20 mA)	
		Configuración de fábrica: 0
Configuración	0	Desacelerar hasta 0 Hz
	1	Detener gradualmente y exhibir “AErr”
	2	Continuar el funcionamiento con el último comando de frecuencia

🕮 Este parámetro determina el comportamiento cuando se pierde la ACI.

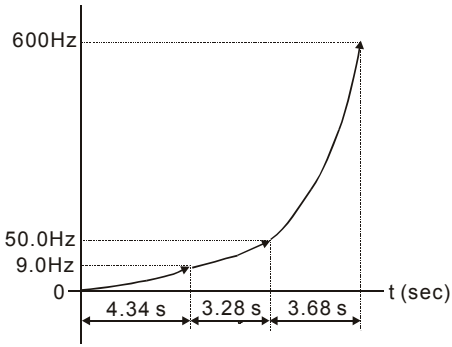
🕮 Cuando se configure a 1, exhibirá un mensaje de advertencia “AErr” en el teclado numérico, en caso de pérdida de la señal ACI y ejecutará la configuración. Cuando se recupera la señal ACI, el mensaje de advertencia dejará de parpadear. Para borrarlo presione la tecla "RESET.

02,07	Modo Hacia arriba / Hacia abajo	
		Configuración de fábrica: 0
Configuración	0	A través de las teclas hacia arriba/hacia abajo del teclado numérico digital.
	1	Basado en el tiempo de aceleración/desaceleración a Pr.01,09 a 01,12
	2	Velocidad constante (acc. a Pr. 02,08)
	3	Unidad de entrada de los pulsos (aceleración a Pr. 02,08)

02,08	Tasa de cambio de acel/desacel de operación HACIA ARRIBA/HACIA ABAJO con velocidad constante	Unidad: 0,01
Configuración	0,01 a 10,00 Hz / 2 ms	Configuración de fábrica: 0,01

🕮 Estos parámetros determinan el incremento/decremento de la frecuencia maestra cuando se lo opera mediante las entradas multifunción cuando Pr.04,05 a Pr.04,08 están configurados a 10 (comando de subida) u 11 (comando de bajada).

🕮 Cuando Pr.02,07 está configurado a 1: incrementar/reducir la frecuencia utilizando las teclas HACIA ARRIBA / HACIA ABAJO. Es válido solo cuando está funcionando el variador de frecuencia para motores de CA.



- Cuando Pr.02,07 está configurado a 1: incrementar/reducir la frecuencia mediante parámetros de aceleración/desaceleración. Es válido solo cuando está funcionando el variador de frecuencia para motores de CA.
- Cuando Pr.02,07 está configurado a 2: incrementar/reducir la frecuencia mediante Pr.02,08.
- Cuando Pr.02,07 está configurado a 3: incrementar/reducir la frecuencia mediante Pr.02,08. entrada de pulsos).

02,11	✓Comando para frecuencia con teclado numérico	Unidad: 0,01
	Configuración 0,00 a 600,0Hz	Configuración de fábrica: 60,00

- Este parámetro se puede utilizar para configurar el comando de frecuencia o leer el comando de frecuencia de teclado.

02,12	✓Comando para la frecuencia de comunicación	Unidad: 0,01
	Configuración 0,00 a 600,0Hz	Configuración de fábrica: 60,00

- Este parámetro se puede utilizar para configurar el comando de frecuencia o leer el comando de frecuencia de comunicación.

02,13	Selecciones para guardar el comando de la frecuencia del teclado numerico o del comando por comunicacion	
		Configuración de fábrica: 0
Configuración	0	Guardar la frecuencia del teclado numérico y de comunicacion
	1	Guardar sólo la frecuencia del teclado numérico
	2	Guardar sólo la frecuencia de comunicación

🕮 Este parámetro se utiliza para guardar el comando de frecuencia de teclado o por comunicación RS-485.

02,14	Selección de la frecuencia inicial (para teclado y RS-485)	
		Configuración de fábrica: 0
Configuración	0	Mediante el comando de frecuencia de la corriente
	1	Mediante el comando de frecuencia cero
	2	Mediante la exhibición de la frecuencia al detenerse

02,15	Punto de ajuste de la frecuencia inicial (para teclado y RS-485)	Unidad: 0,01
Configuración	0,00 ~ 600,0Hz	Configuración de fábrica: 60,00

🕮 Estos parámetros se utilizan para determinar la frecuencia en la parada:

Cuando se configura Pr.02,14 a 0: la frecuencia inicial será la frecuencia actual.

Cuando se configura Pr.02,14 a 1: la frecuencia inicial será 0.

Cuando se configura Pr.02,14 a 2: la frecuencia inicial será Pr.02,15.

02,16	Exhibir la fuente de comando de frecuencia maestra	
Configuración	Sólo para lectura	Configuración de fábrica: ##

🕮 Mediante este parámetro se puede leer la fuente de comando de frecuencia maestra.

Exhibir el valor	Bit	Función
1	Bit0=1	Fuente del comando de la frecuencia maestra a través de la primera fuente de frecuencia (Pr.02,00).
2	Bit1=1	Fuente del comando de la frecuencia maestra a través de la segunda fuente de frecuencia (Pr.02,09).
4	Bit2=1	Fuente de comando de la frecuencia maestra mediante la función de entradas múltiples

02,17	Exhibir la fuente del comando de operación	
	Configuración Sólo para lectura	Configuración de fábrica: ##

Usted puede leer la fuente de la operación mediante éste parámetro.

Exhibir el valor	Bit	Función
1	Bit0=1	Fuente de comando de operacion mediante el teclado digital
2	Bit1=1	Fuente de comando de operacion mediante la comunicación RS485
4	Bit2=1	Fuente de comando de operacion mediante el terminal externo
8	Bit3=1	Fuente de comando de operacion mediante la función de entradas múltiples

02,18	Configuración del valor definido por el usuario 2	Unidad: 1
	Configuración 0 a Pr.00,13	Configuración de fábrica: 0

Utilice este parámetro para cambiar la frecuencia cuando (1) Pr.00,13 no está configurado a 0 y la fuente de la frecuencia se obtiene desde comunicación o (2) Pr.02,10 no está configurado a 0.

02,19	Valor definido por el usuario 2	Unidad: 1
	Configuración Sólo para lectura	Configuración de fábrica: 0

Por ejemplo: suponga que la fuente de la frecuencia es el comando de primera frecuencia maestra + segunda frecuencia maestra (la primera frecuencia maestra es del teclado y la segunda Frecuencia maestra es del AVI), el valor definido por el usuario es 1 está configurado a 180,0 (Pr.00,13 está configurado a 1800, Pr.00,14 está configurado a 1).
AVI=2v=180,0/(2 V/10 V)=36,0, la frecuencia es 36,0/(180,0/60,0)=12,0 Hz
Pr.02,18=30,0, la frecuencia es 30,0/(60,0/180,0)=10,0 Hz
En est momento, el teclado mostrará 66.0(36.0+30.0) y la salidade frecuencia es 22,0Hz(12,0+10,0). Cuando se lea el valor en la dirección de comunicación, éste será exhibido como sigue: 2102H y 2103H son 22,0 Hz, 0212H (Pr.02,18) es 30,0 y 0213H (Pr.02,19) es 66,0.

Group 3: Parámetros de la función de salida

03,00	Relé de salida de funciones múltiples (RA1, RB1, RC1)

Configuración de fábrica: 8

Configuración	Función	Descripción
0	Sin función	
1	Variador de frecuencia para motores de CA, operativo	Activo cuando el variador está listo o el comando de OPERAR (RUN) está ACTIVADO (“ON”).
2	Frecuencia maestra alcanzada	Activo cuando el variador de frecuencia para motores de CA alcanza la configuración de la frecuencia de salida.
3	Velocidad cero	Activo cuando la frecuencia de comando es menor que la frecuencia de salida mínima.
4	Detección del exceso de par motor	Activo siempre y cuando sea detectado el exceso de par motor. (Consulte Pr.06,03 a Pr.06,05)
5	Indicación de bloque de base (B.B.)	Activo cuando la salida del variador de frecuencia para motores de CA está desconectado durante el bloque base. Una entrada mulifunción (configuración 09) puede forzar al bloque base.
6	Indicación de bajo voltaje	Activo cuando se detecta bajo voltaje(Lv)
7	Indicación del modo de operación	Activo cuando el comando de operación está controlado por un terminal externo.
8	Indicación de falla	Activo cuando ocurre una falla (oc, ov, oH1, oL, oL1, EF, cF1, HPF, ocA, ocd, ocn, GFF).
9	Frecuencia deseada alcanzada	Activo cuando se alcanza la frecuencia deseada (Pr.03,02)
10	Valor de conteo del terminal alcanzado	Activo cuando el contador alcanza el valor de conteo del terminal.
11	Valor de conteo preliminar alcanzado	Activo cuando el contador alcanza el valor del conteo preliminar.
12	Supervisión del atascamiento por exceso de voltaje	Activo cuando la función de atascamiento por sobrevoltaje está funcionando
13	Supervisión del atascamiento por exceso de corriente	Activo cuando la función de atascamiento por sobrecorriente está funcionando
14	Advertencia de sobrecalentamiento del disipador de calor	Al sobrecalentarse el disipador de calor, emitirá una señal para impedir que OH apague el variador. Cuando es mayor a 85°C (185°F), estará ACTIVADO.
15	Supervisión del exceso de voltaje	Activo cuando el voltaje de la barra colectora de CC supera el nivel

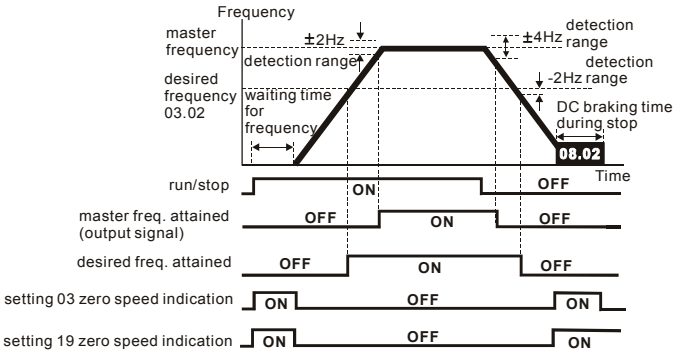
Configuración	Función	Descripción
16	Supervisión del PID	Activo cuando la señal de retroalimentación de PID es anormal (consulte Pr.10,12 y Pr.13)
17	Comando Hacia adelante	Activo cuando el comando de dirección es FWD (ADELANTE)
18	Comando de reversa	Activo cuando el comando de dirección es REV (REVERSA)
19	Señal de salida a velocidad cero	Activo cuando el variador está en espera o detenido
20	Advertencia de comunicación (FbE, Cexx, AoL2, AUE, SAvE)	Activo cuando hay una advertencia de comunicación
21	Control del freno (frecuencia deseada alcanzada)	Activo cuando la salida de frecuencia es ≥Pr.03,11. Se desactiva cuando la frecuencia de salida es ≤Pr.03,12 después de un comando de PARADA.
22	Variador de frecuencia para motores de CA listo	Activo cuando variador de frecuencia para motores de CA está listo.

03,01 Reservado

03,02 Frecuencia deseada alcanzada — Unidad: 0,01

Configuración 0,00 a 600,0 Hz — Configuración de fábrica: 0,00

📖 Si un terminal de salida de funciones múltiples se programa para que opere como Frecuencia deseada alcanzada (Pr.03,00 =09), se activará la salida cuando se alcance la frecuencia programada.



output timing chart of multiple function terminals when setting to frequency attained or zero speed indication

03,03	Señal de salida analógica (AFM)	
		Configuración de fábrica: 0
Configuración	0	Medidor de la frecuencia analógica (desde 0 hasta la frecuencia de salida máxima)
	1	Medidor de la corriente analógica (de 0 a 250% de la corriente nominal del variador de frecuencia para motores de CA)

🕮 Este parámetro configura la función de la salida AFM de 0~+10 V CC (ACM es común).

03,04	Ganancia de la salida analógica	Unidad: 1
Configuración	1 a 200%	Configuración de fábrica: 100

🕮 Este parámetro configura el rango de voltajes de la señal de salida analógica de AFM.

🕮 Cuando Pr.03,03 se configura a 0, el voltaje de salida analógico será directamente proporcional a la frecuencia de salida del variador de frecuencia para motores de CA. Cuando Pr.03.04 se configura a 100%, la frecuencia máxima de salida (Pr.01,00) del variador de frecuencia para motores de CA se corresponde con +10 V CC en la salida de AFM.

🕮 Similarmente, si Pr.03,03 se configura a 1, el voltaje de salida analógico será directamente proporcional a la corriente de salida del variador de frecuencia para motores de CA. Cuando Pr.03,04 se configura a 100%, 2,5 veces la corriente nominal se corresponde con +10 V CC en la salida de AFM.

NOTA

Se puede utilizar cualquier tipo de voltímetro. Si el medidor lee toda la escala a un voltaje de menos de 10 V, Pr. 03,04 se debe establecer utilizando la siguiente fórmula:

Pr. 03,04 = ((voltaje de plena escala del medidor)/10) x 10%

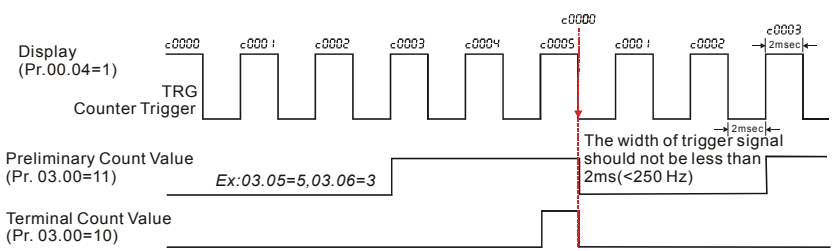
Por ejemplo: Cuando se utiliza un medidor con una escala plena de 5 voltios, ajuste Pr.03,04 al 50%. Si Pr.03,03 se configura a 0, 5VCD se corresponderá con la frecuencia de salida máxima.

03,05	Valor de conteo del terminal	Unidad: 1
	Configuración 0 a 9999	Configuración de fábrica: 0

- Este parámetro configura el valor de conteo del contador interno. Para incrementar el contador interno, una entre Pr.04,05 y 04,08 se deberá configurar a 12. Después de terminado el conteo, se activará el terminal de la salida especificada. (Pr.02,00 configurado a 10).
- Cuando la pantalla exhiba c555, el variador ha contado 555 veces. Si la pantalla muestra c555•, significa que el valor del conteo real está entre 5,550 y 5,559.

03,06	Valor del conteo preliminar	Unidad: 1
	Configuración 0 a 9999	Configuración de fábrica: 0

- Cuando el valor del contador alcance este valor, se activará el terminal de salida multifunción correspondiente, siempre que uno entre Pr.03,00 a 11 esté configurado a 11 (Configuración de conteo preliminar). Este terminal de salida multifunción se desactivará al terminar el valor de conteo del terminal obtenido.
- El diagrama de temporización:



03,07	EF se activa cuando se obtiene el valor de conteo del terminal	
		Configuración de fábrica: 0
Configuración	0	Valor de conteo del terminal alcanzado, no se exhibe EF
	1	Valor de conteo del terminal alcanzado, EF activo

🕮 Si este parámetro se configura a 1 y se alcanza el valor deseado del contador, el variador de frecuencia para motores de CA lo tratará como una falla. El variador se detendrá y se mostrará el mensaje en la pantalla “EF”.

03,08	Control del ventilador	
		Configuración de fábrica: 0
Configuración	0	El ventilador siempre ENCENDIDO
	1	Un minuto después de que el variador de frecuencia para motores de CA se detenga, el ventilador se apagará
	2	El ventilador estará ACTIVADO cuando el variador de frecuencia para motores de CA se encuentre funcionando, y DESACTIVADO cuando se detenga
	3	El ventilador quedará ACTIVADO cuando se alcance la temperatura preliminar del disipador de calor

🕮 Este parámetro determina el modo de operación del ventilador.

03,09	Reservado

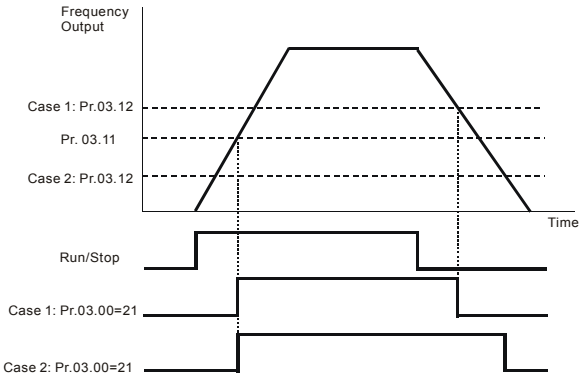
03,10	Reservado

03,11	Frecuencia de liberación del freno	Unidad: 0,01
Configuración	0,00 a 600,0Hz	Configuración de fábrica: 0,00
03,12	Frecuencia de activación del freno	Unidad: 0,01
Configuración	0,00 a 600,0Hz	Configuración de fábrica: 0,00

🕮 Estos dos parámetros se utilizan para controlar el freno mecánico a través de los terminales de salida (relé) cuando Pr.03.00~03.01 está configurado a 21. Para más detalles consulte los siguientes ejemplos.

Ejemplo:

1. Caso 1: Pr.03,12 ≥ Pr.03,11
2. Caso 2: Pr.03,12 ≤ Pr.03,11



03,13	Exhibir el estado del relé	
	Configuración Sólo para lectura	Configuración de fábrica: ##

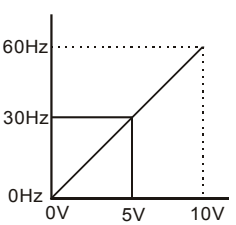
- Para un variador de frecuencia para motores de CA convencional, los terminales de salida multifunción son activados por el borde descendente.
- 0: El relé está ACTIVADO; 1: El relé está DESACTIVADO.

Group 4: Parámetros de la función de entrada

04,00	↗Polarización del potenciómetro del teclado numérico	Unidad: 0, 1
	Configuración 0,0 a 100,0%	Configuración de fábrica: 0,0
04,01	↗Polaridad de la polarización del potenciómetro del teclado numérico	
		Configuración de fábrica: 0
	Configuración 0 Polarización positiva	
	1 Polarización negativa	
04,02	↗Ganancia del potenciómetro del teclado numérico	Unidad: 0.1
	Configuración 0,1 a 200,0%	Configuración de fábrica: 100,0
04,03	Polarización negativa del potenciómetro del teclado numérico, habilitar/deshabilitar el movimiento hacia atrás	
		Configuración de fábrica: 0
	Configuración 0 No hay comando del voltaje de polarización negativa	
	1 Polarización negativa: Desplazamiento hacia atrás habilitado	

Ejemplo: Aplicación estándar

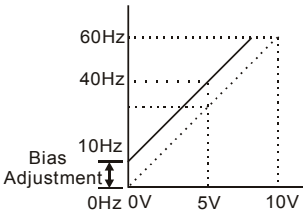
Esta es la configuración más usada. El usuario sólo necesita configurar Pr.02,00 a 04. El comando de la frecuencia viene del potenciómetro del teclado numérico.



Pr.01.00=60Hz--Max. output Freq.
Potentiometer
Pr.04.00 =0%--Bias adjustment
Pr.04.01 =0--Positive bias
Pr.04.02 =100%--Input gain
Pr.04.03 =0--No negative bias command

Ejemplo: Utilización de la polarización

Este ejemplo muestra la influencia de los cambios de la polarización. Si la entrada es igual a 0 V, la frecuencia de salida es de 10 Hz. En el punto medio un potenciómetro daría 40 Hz. Una vez que se alcance la frecuencia de salida máxima, cualquier otro incremento del potenciómetro o de la señal no provocará un aumento de la frecuencia de salida. (Para utilizar el rango completo del potenciómetro, consulte el Ejemplo 3.) El valor del voltaje y la corriente de entrada externos de 0 a 8,33V se corresponde con la frecuencia de configuración de 10 a 60 Hz.



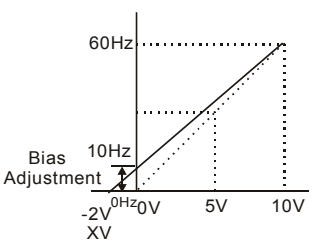
Pr.01.00=60Hz--Max. output Freq.
Potentiometer
Pr.04.00 =16.7%--Bias adjustment
Pr.04.01 =0--Positive bias
Pr.04.02 =100%--Input gain
Pr.04.03 =0--No negative bias command

Gain:100%

Bias adjustment:((10Hz/60Hz)/(Gain/100%))*100%=16.7%

Ejemplo: Empleo de la polarización y la ganancia para el uso de todo el rango.

Este ejemplo también muestra un método de uso difundido. Si se desea se puede usar toda la escala del potenciometro. Además de las señales entre 0 y 10 V, las señales de voltaje populares también incluyen las que se encuentran entre 0 y 5 V, o cualquier valor por debajo de 10 V. Con relación a la configuración, consulte los siguientes ejemplos:



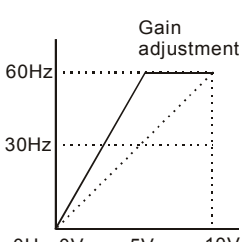
Pr.01.00=60Hz--Max. output Freq.
Potentiometer
Pr.04.00 =20.0%--Bias adjustment
Pr.04.01 =0--Positive bias
Pr.04.02 =83.3%--Input gain
Pr.04.03 =0--No negative bias command

Gain:(10V/(10V+2V))*100%=83.3%

Bias adjustment:((10Hz/60Hz)/(Gain/100%))*100%=20.0%

Ejemplo: Uso del rango 0 a 5 V de un potenciómetro mediante el ajuste de la ganancia

Este ejemplo muestra un rango del potenciometro de 0 a 5 Volts. En lugar de ajustar la ganancia, como se muestra en el ejemplo que se expone a continuación, se puede configurar Pr. 01,00 a 120 Hz, para lograr los mismos resultados.

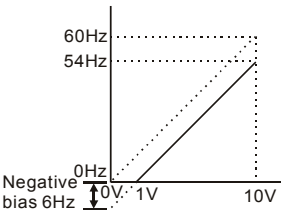


Pr.01.00=60Hz--Max. output Freq.
Potentiometer
Pr.04.00 =0.0%--Bias adjustment
Pr.04.01 =0--Positive bias
Pr.04.02 =200%--Input gain
Pr.04.03 =0--No negative bias command

Gain:(10V/5V)*100%=200%

Ejemplo: Empleo de una polarización negativa en un entorno ruidoso.

En este ejemplo se emplea una polarización negativa de 1 V. En entornos ruidosos es ventajoso usar una polarizacion negativa para proveer un margen de ruido (1 V en este ejemplo).



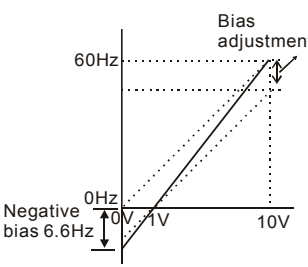
Pr.01.00=60Hz--Max. output Freq.
Potentiometer
Pr.04.00 =10.0%--Bias adjustment
Pr.04.01 =1--Negative bias
Pr.04.02 =100%--Input gain
Pr.04.03 =0--No negative bias command

Gain:100%

Bias adjustment:((6Hz/60Hz)/(Gain/100%))*100%=10.0%

Ejemplo 6: El empleo de una polarización negativa en un entorno de ruidos y un ajuste de la ganancia con el objetivo de utilizar todo el rango del potenciómetro.

En este ejemplo, se emplea una polarización negativa para lograr un margen de ruido. Se utiliza también una ganancia de frecuencia por potenciómetro para poder alcanzar la frecuencia de salida máxima.



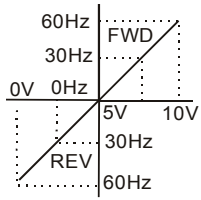
Pr.01.00=60Hz--Max. output Freq.
Potentiometer
Pr.04.00 =10.0%--Bias adjustment
Pr.04.01 =1--Negative bias
Pr.04.02 =111%--Input gain
Pr.04.03 =0--No negative bias command

Gain:(10V/9V)*100%=111%

Bias adjustment:((6.6Hz/60Hz)/(Gain/100%))*100%=10.0%

Ejemplo 7: El empleo de una señal del potenciómetro entre 0 y 10 V para operar el motor en las direcciones HACIA DELANTE y HACIA ATRÁS.

En este ejemplo, la entrada ha sido programada para que el motor funcione en ambas direcciones, hacia delante y hacia atrás. El motor estará en marcha lenta cuando el potenciómetro se encuentre a mitad de su escala. El empleo de la configuración de este ejemplo desactivará los controles externos HACIA DELANTE y HACIA ATRÁS.



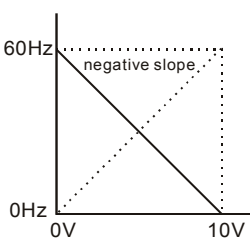
Pr.01.00=60Hz--Max. output Freq.
Potentiometer
Pr.04.00 =50.0%--Bias adjustment
Pr.04.01 =1--Negative bias
Pr.04.02 =200%--Input gain
Pr.04.03 =1--Negative bias: REV motion enabled

Gain:(10V/5V)*100%=200%

Bias adjustment:((60Hz/60Hz)/(Gain/100%))*100%=200%

Ejemplo 8: Utilizar pendiente negativa

En este ejemplo se muestra el empleo de una pendiente negativa. Las caídas negativas se emplean en las aplicaciones de control de la presión, la temperatura o el flujo. El sensor que está conectado a la entrada genera una señal grande (de 10 V) a una gran presión o flujo. Con una caída negativa, el variador de frecuencia para motores de CA detendrá lentamente el motor. Con esta configuración, el variador de frecuencia para motores de CA siempre funcionará en una sola dirección (hacia atrás). Este sólo puede ser cambiado mediante el intercambio de 2 cables al motor.



Pr.01.00=60Hz--Max. output Freq.
Potentiometer
Pr.04.00 =100%--Bias adjustment
Pr.04.01 =0--Positive bias
Pr.04.02 =100%--Input gain
Pr.04.03 =1--Negative bias: REV motion enabled

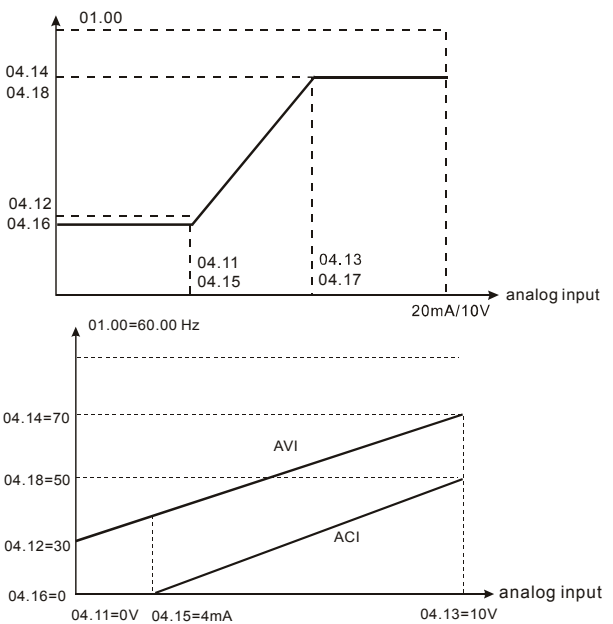
Gain:(10V/10V)*100%=100%

Bias adjustment:((60Hz/60Hz)/(Gain/100%))*100%=100%

04,11	Voltaje mínimo de AVI	Unidad: 0,1
	Configuración 0,0 a 10,0 V	Configuración de fábrica: 0,0
04,12	Minimum AVI Frequency (percentage of Pr.01,00)	Unidad: 0,1
	Configuración 0,0 a 100,0%	Configuración de fábrica: 0,0
04,13	Voltaje máximo de AVI	Unidad: 0,1
	Configuración 0,0 a 10,0 V	Configuración de fábrica: 10,0
04,14	Maximum AVI Frequency (percentage of Pr. 01,00)	Unidad: 0,1
	Configuración 0,0 a 100,0%	Configuración de fábrica: 100,0
04,15	Corriente mínima de ACI	Unidad: 0,1
	Configuración 0,0 a 20,0 mA	Configuración de fábrica: 4,0

04,16	Minimum ACI Frequency (percentage of Pr. 01,00)	Unidad: 0,1
	Configuración 0,0 a 100,0%	Configuración de fábrica: 0,0
04,17	Corriente minima de ACI	Unidad: 0,1
	Configuración 0,0 a 20,0 mA	Configuración de fábrica: 20,0
04,18	Maximum ACI Frequency (percentage of Pr. 01,00)	Unidad: 0,1
	Configuración 0,0 a 100,0%	Configuración de fábrica: 100,0

🕮 Los parámetros anteriores se emplean para configurar los valores de referencia de la entrada analógica. Las frecuencias mínima y máxima se basan en Pr.01,00 (durante el control con bucle abierto), tal como se muestra a continuación:



04,19	Reservado
04,20	Reservado
04,21	Reservado
04,22	Reservado

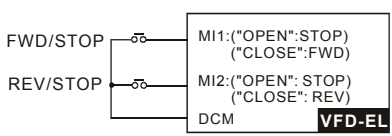
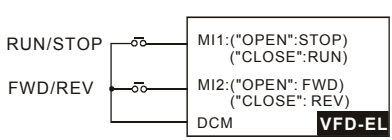
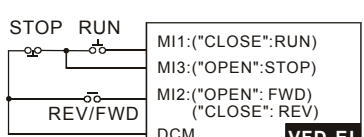
04,23	Reservado
04,24	Reservado
04,25	Reservado

04,04	Modos de control del funcionamiento con 2 cables / 3 cables del terminal de entrada multifunción (MI1, MI2)

Configuración de fábrica: 0

Configuración	0	2-cables: ADELANTE/PARAR, ATRÁS/PARAR
	1	2-cables: ADELANTE/ATRÁS, OPERAR/PARAR
	2	Operacion con 3 cables

Existen tres tipos diferentes de modos de control:

	04,04	Terminal externo
0	2-wire FWD /STOP (HACIA DELANTE / PARADA) HACIA ATRÁS / PARADA	
1	2-wire FWD/ REV (HACIA DELANTE / HACIA ATRÁS) OPERAR/PARADA	
2	3 cables	

04,05	Terminal de entrada de funciones múltiples (MI3)
	Configuración de fábrica: 1
04,06	Terminal de entrada de funciones múltiples (MI4)
	Configuración de fábrica: 2
04,07	Terminal de entrada de funciones múltiples (MI5)
	Configuración de fábrica: 3
04,08	Terminal de entrada de funciones múltiples (MI6)
	Configuración de fábrica: 4

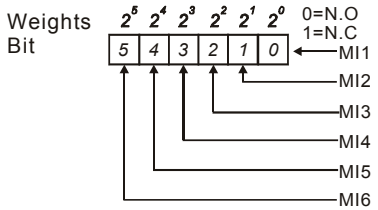
Configuración	Función	Descripción
0	Sin función	Cualquier terminal que no se use debe programarse en 0 para asegurar que no afecte la operación.
1	Comando de velocidad de pasos múltiples 1	Estas cuatro entradas seleccionan las múltiples velocidades definidas entre Pr.05.00 y Pr.05.14, tal como se muestra en el diagrama presente al final de esta tabla. **NOTA: Pr.05.00 a Pr.05.14 pueden emplearse también para controlar la velocidad de salida. Hay 17 frecuencias discretas de velocidad (incluyendo la frecuencia maestra y la frecuencia de avance paso a paso) para seleccionar por aplicación.**
2	Comando de velocidad de pasos múltiples 2	
3	Comando de velocidad de pasos múltiples 3	
4	Comando de velocidad de pasos múltiples 4	
5	Reinicio externo	El reestablecimiento externo tiene la misma función que la tecla de reestablecimiento en el teclado digital. Luego de que fallas tales como O.H., O.C. y O.V. son eliminadas, esta entrada puede utilizarse para reiniciar el variador.
6	Inhibición de acel/desacel	Cuando este comando está activo, cesan la aceleración y la desaceleración y el variador de frecuencia para motores de CA mantiene una velocidad constante.
7	Comando de selección de tiempo de acel/desacel	Empleado para seleccionar uno de los dos tiempos de acel/desacel (Pr.01,09 to Pr.01,12). Consulte la explicación al final de esta tabla.

Configuración	Función	Descripción
8	Control de la operación de avance paso a paso	El valor 08 del parámetro programa uno de los terminales de entrada multifunción MI3 ~ MI6 (Pr.04.05~Pr.04.08) para el control de avance paso a paso. **NOTA: La programación para la operación de JOG (avance lento) utilizando 08 sólo se puede hacer con el motor detenido. (Consulte el parámetro Pr.01,13~Pr.01,15)**
9	Bloque de base externo (Consulte el Pr. 08,06)	El valor del parámetro 09 programa los terminales de entrada multifunción para el control del bloque base. **NOTA: Si se recibe una señal del bloque base, el variador de frecuencia para motores de CA bloqueará todas las salidas y el motor funcionará libremente. Cuando el control del bloque base es desactivado, el variador de frecuencia para motores de CA iniciará su función de búsqueda rápida y se sincronizará con la velocidad del motor, y luego acelerará hasta la frecuencia maestra.**
10	ARRIBA: Incrementar la frecuencia maestra	Aumentar/disminuir la frecuencia maestra cada vez que se recibe una entrada o de una manera continua si la entrada se mantiene activa. Si ambas entradas están activas al mismo tiempo, se detiene el aumento/disminución de la frecuencia maestra. Consultar el Pr.02,07, 02,08. Esta función es llamada también “potenciómetro del motor”.
11	ABAJO: Reducir la frecuencia maestra	
12	Disparador del contador	El valor 12 del parámetro programa uno de los terminales de entrada multifunción MI3~MI6 (Pr.04,05 a Pr.04,08) para incrementar el contador interno del variador de frecuencia para motores de CA. Cuando se recibe una entrada, el contador se incrementa en 1.
13	Reinicio del contador	Cuando está activo, el contador es reinicializado e inhibido. Para activar el contador la entrada debe estar DESACTIVADA. Consulte Pr.03,05 y 03,06.
14	Falla externa	El valor 14 del parámetro programa uno de los terminales de entrada multifunción (Pr.04,05~Pr.04,08), para las entradas de falla externa (E.F.).
15	La función PID está deshabilitada.	Cuando una entrada ACTIVADO con esta configuración está en ACTIVADO, la función PID quedará desactivada.
16	Parada de desconexión de la salida	El variador de frecuencia para motores de CA detendrá la salida y el motor funcionará de una manera libre si se activa una de estas configuraciones. Si se cambia la condición de los terminales, el variador de frecuencia para motores de CA se reiniciará desde 0 Hz.
17	Habilitar bloqueo del parámetro	Si esta configuración está activada, todos los parámetros serán bloqueados y los parámetros de escritira desactivados.

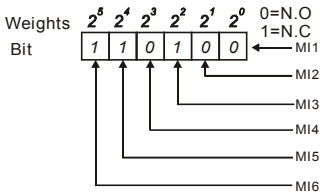
Configuración	Función	Descripción
18	Selección del comando de funcionamiento (configuración de Pr.02,01 / terminales externos)	ENCENDIDO: Comando de operación a través de terminales externos APAGADO: Comando de operación a través de la configuración de Pr.02,01 Pr.02,01 está deshabilitado si se configura este parámetro al valor 18. Vea la explicación debajo de esta tabla.
19	Selección del comando de operación (configuración de Pr.02,01 / teclado digital)	ENCENDIDO: Comando de operación a través del teclado digital APAGADO: Comando de operación a través de la configuración de Pr.02,01 Pr.02,01 es deshabilitado si el valor de este parámetro es puesto a 19. Vea la explicación debajo de esta tabla.
20	Selección del comando de operación (configuración de Pr.02,01 / comunicación)	ENCENDIDO: Comando de operación a través de la comunicación APAGADO: Comando de operación a través de la configuración de Pr.02,01 Pr.02,01 es deshabilitado si el valor de este parámetro es puesto a 20. Vea la explicación debajo de esta tabla.
21	Hacia adelante / Hacia atrás	Esta función tiene máxima prioridad para configurar la dirección de operación (si "Pr.02,04=0")
22	Fuente del segundo comando de frecuencia, habilitada	Se utiliza para seleccionar la fuente de comando de la primera/segunda frecuencia. Consulte Pr.02,00 y 02,09. ENCENDIDO: Fuente del comando de la 2da frecuencia APAGADO: Fuente de comando de la 1ra frecuencia

04,09	Selección del contacto de la entrada de funciones múltiples	Unidad: 1
	Configuración 0 a 4095	Configuración de fábrica: 0

- Este parámetro se puede utilizar para configurar el estado de los terminales multifunción MI1 a MI6 (N.O./N.C.) para un variador de frecuencia para motores de CA estándar).
- La de configuración MI1 a MI3 no será válida si la fuente del comando de operación es el terminal externo (de 2 o 3 cables).



- El método de configuración: Necesita convertir el número binario (6 bits) a un número decimal para la entrada.
- Por ejemplo: si la configuración MI3, MI5, MI6 es N.C. y MI1, MI2, MI4 son N.O. El valor de la configuración de Pr.04.09 debe ser de bit5X2^5+bit4X2^4+bit2X2^2= 1X2^5+1X2^4+1X2^2= 32+16+4=52 tal como se muestra a continuación.



The setting value
= bit5x2^5+bit4x2^4+bit2x2^2
= 1x2^5+1x2^4+1x2^2
=32+16+4 =52
Setting 04.09

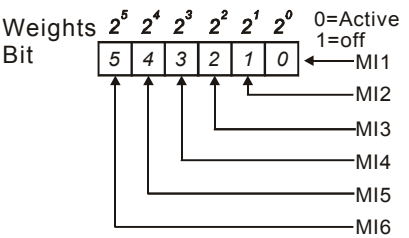
NOTE:
2^{14}=16384 2^{13}=8192 2^{12}=4096 2^{11}=2048 2^{10}=1024
2^9=512 2^8=256 2^7=128 2^6=64 2^5=32
2^4=16 2^3=8 2^2=4 2^1=2 2^0=1

04,10	Tiempo de la eliminación de rebotes de la entrada del terminal digital	Unidad: 2 mseg
Configuración	1 a 20	Configuración de fábrica: 1

- Este parámetro es para retardar las señales en los terminales de entrada digital. 1 unidad es 2 msec, 2 unidades son 4 msec, etc. El tiempo de retardo es para evitar los rebotes de señales ruidosas que podrían hacer funcionar mal a los terminales digitales.

04,26	Exhibir el estado del terminal de entrada multifunción.	
Configuración	Sólo para lectura	Configuración de fábrica: ##
Pantalla	Bit0: Estado de MI1	
	Bit1: Estado de MI2	
	Bit2: Estado de MI3	
	Bit3: Estado de MI4	
	Bit4: Estado de MI5	
	Bit5: Estado de MI6	

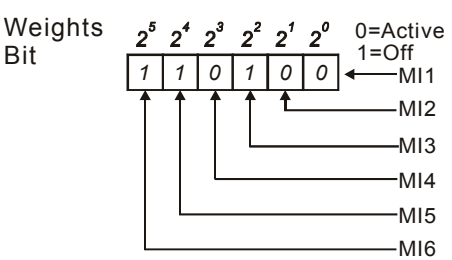
🕮 Los terminales de entrada multifunción son activados por el borde ascendente. Para un variador de frecuencias convencional para motores de CA hay desde MI1 hasta MI6 y Pr.04.26 exhibirá 63 (111111), cuando no haya operación.



🕮 Por ejemplo:

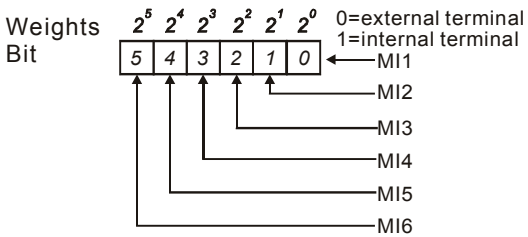
Si Pr.04.26 exhibe el valor de 52, eso quiere decir que MI1, MI2 y MI4 están activos.

El valor que se muestra es de 52= 32+16+4 =1 X 2^5+ 1X 2^4 + 1X 2^2 = bit 6 X 2^5+ bit 5 X 2^4 + bit 3 X 2^2

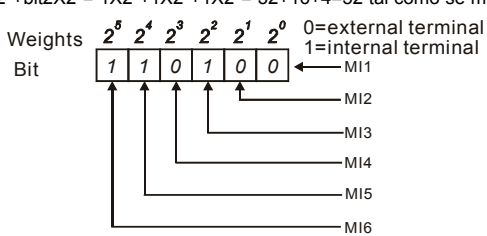


04,27	✓Selección de los terminales de entrada multifunción interna/externa	Unidad: 1
Configuración 0 a 4095		Configuración de fábrica: 0

- Este parámetro se utiliza para seleccionar los terminales de modo que sean internos o externos. A través de Pr.04,28 se pueden activar los terminales internos. Un terminal no puede ser al mismo tiempo interno y externo.
- Para el caso de un variador de frecuencia para motores de CA estándar los terminales de entrada de funciones múltiples son MI1 a MI6, tal como muestra a continuación.

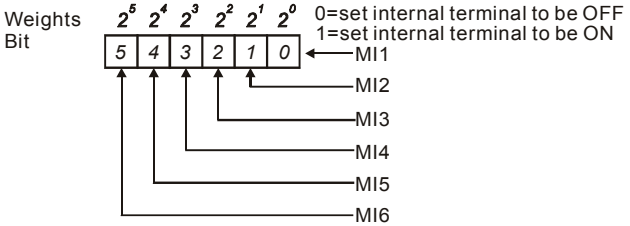


- El método de configuración es convertir un número binario en uno decimal para la entrada.
- Por ejemplo: si se configuran MI3, MI5, MI6 para que sean terminales internos y MI1, MI2, MI4 para que sean terminales externos. El valor de configuración debe ser de bit5X2^5+bit4X2^4+bit2X2^2= 1X2^5+1X2^4+1X2^2= 32+16+4=52 tal como se muestra a continuación.

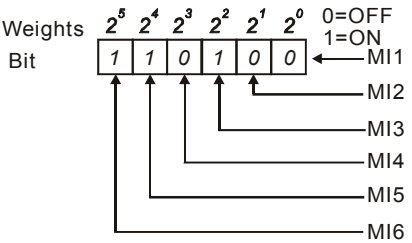


04,28	✓Estado del terminal interno	Unidad: 1
Configuración 0 a 4095		Configuración de fábrica: 0

- Este parámetro se utiliza para configurar la operación del terminal interno mediante el teclado o por comunicación.
- Para el caso de un variador de frecuencia para motores de CA estándar los terminales de entrada de funciones múltiples son MI1 a MI6, tal como muestra a continuación.



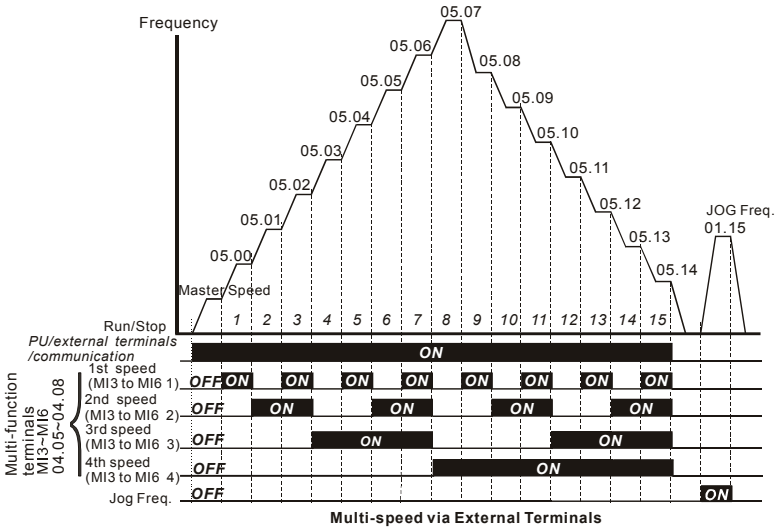
🕮 Por ejemplo, si se configuran MI3, MI5 y M16 como ACTIVADO, Pr.04.28 debe ser igual a bit5X2^5+bit4X2^4+bit2X2^2= 1X2^5+1X2^4+1X2^2= 32+16+4=52 tal como se muestra a continuación.



Grupo 5: Parámetros de velocidad multietapa

05,00	✓1do paso de velocidad de frecuencia	Unidad: 0,01
05,01	✓2do paso de velocidad de frecuencia	Unidad: 0,01
05,02	✓3er paso de velocidad de frecuencia	Unidad: 0,01
05,03	✓4to paso de velocidad de frecuencia	Unidad: 0,01
05,04	✓5to paso de velocidad de frecuencia	Unidad: 0,01
05,05	✓6to paso de velocidad de frecuencia	Unidad: 0,01
05,06	✓7mo paso de velocidad de frecuencia	Unidad: 0,01
05,07	✓8vo paso de velocidad de frecuencia	Unidad: 0,01
05,08	✓9no paso de velocidad de frecuencia	Unidad: 0,01
05,09	✓10mo paso de velocidad de frecuencia	Unidad: 0,01
05,10	✓11vo paso de velocidad de frecuencia	Unidad: 0,01
05,11	✓12vo paso de velocidad de frecuencia	Unidad: 0,01
05,12	✓13vo paso de velocidad de frecuencia	Unidad: 0,01
05,13	✓14vo paso de velocidad de frecuencia	Unidad: 0,01
05,14	✓15vo paso de velocidad de frecuencia	Unidad: 0,01
	Configuración 0,00 a 600,0Hz	Configuración de fábrica: 0,00

📖 Los terminales de entrada multifunción (consultar Pr.04,05 a 04,08) se utilizan para seleccionar una de las velocidades multietapa que del variador de frecuencia para motores de CA. Las velocidades (frecuencias) son determinadas por Pr.05,00 a 05,14 tal como se muestra a continuación.



Multi-speed via External Terminals

	MI6=4	MI5=3	MI4=2	MI3=1
Frecuencia maestra	APAGADO	APAGADO	APAGADO	APAGADO
1ra velocidad	APAGADO	APAGADO	APAGADO	ENCENDIDO
2da velocidad	APAGADO	APAGADO	ENCENDIDO	APAGADO
3ra velocidad	APAGADO	APAGADO	ENCENDIDO	ENCENDIDO
4ta velocidad	APAGADO	ENCENDIDO	APAGADO	APAGADO
5ta velocidad	APAGADO	ENCENDIDO	APAGADO	ENCENDIDO
6ta velocidad	APAGADO	ENCENDIDO	ENCENDIDO	APAGADO
7ma velocidad	APAGADO	ENCENDIDO	ENCENDIDO	ENCENDIDO
8va velocidad	ENCENDIDO	APAGADO	APAGADO	APAGADO
9na velocidad	ENCENDIDO	APAGADO	APAGADO	ENCENDIDO
10ma velocidad	ENCENDIDO	APAGADO	ENCENDIDO	APAGADO
11ma velocidad	ENCENDIDO	APAGADO	ENCENDIDO	ENCENDIDO
12ma velocidad	ENCENDIDO	ENCENDIDO	APAGADO	APAGADO
13ma velocidad	ENCENDIDO	ENCENDIDO	APAGADO	ENCENDIDO
14ma velocidad	ENCENDIDO	ENCENDIDO	ENCENDIDO	APAGADO
15ma velocidad	ENCENDIDO	ENCENDIDO	ENCENDIDO	ENCENDIDO

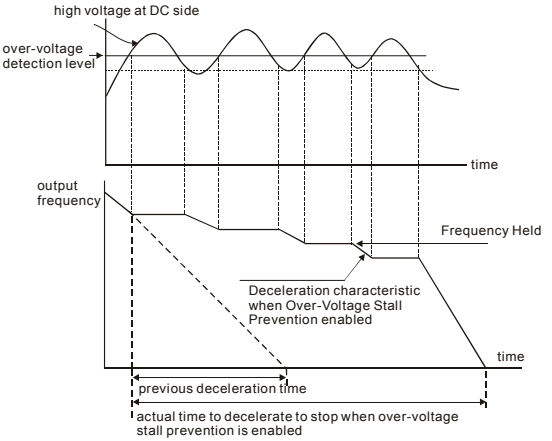
Grupo 6: Parámetros de protección

06,00	Prevención del atascamiento por exceso de voltaje			Unidad: 0,1
	Configuración	Serie de 115 V / 230 V	330,0 a 410,0 V	Configuración de fábrica: 390,0
		Serie 460 V	660,0 a 820,0 V	Configuración de fábrica: 780,0
		0	La prevención del atascamiento por exceso de voltaje está desactivada (con una unidad de frenado o un resistor de frenado).	

- Durante la desaceleración, el voltaje de la barra colectora puede exceder el valor máximo admisible debido a la regeneración del motor. Si esta función se encuentra activada, el variador de frecuencia para motores de CA no continuará desacelerándose y mantendrá una frecuencia de salida constante hasta que el voltaje caiga nuevamente por debajo del valor prefijado.
- Cuando se utilicen la unidad de frenado o el resistor de frenado se debe desactivar la prevención del exceso de voltaje (Pr.06,00=0).

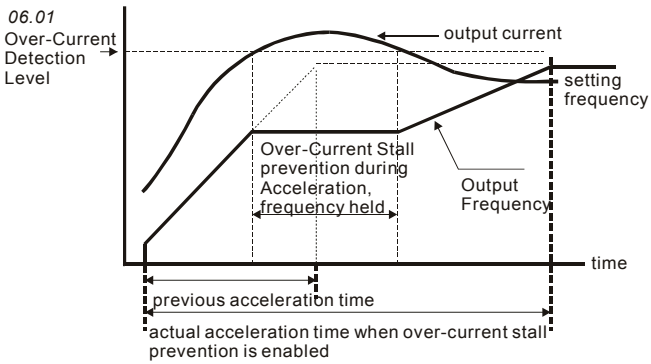
NOTA

Con una carga de inercia moderada, no se producirá la prevención del atascamiento por exceso de voltaje y el tiempo real de desaceleración será igual a la configuración del tiempo de desaceleración. El variador de frecuencia para motores de CA aumentará automáticamente el tiempo de desaceleración con elevadas cargas de inercia. Si el tiempo de desaceleración es crítico para la aplicación, deberá usarse una resistencia de frenado o una unidad de frenado.



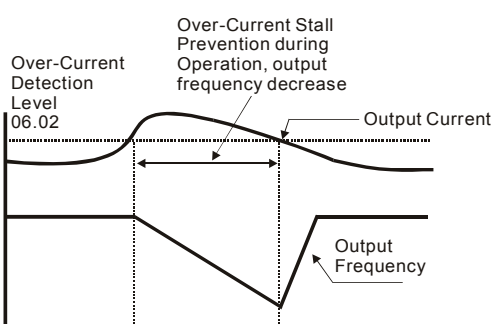
06,01	Prevención del atascamiento por exceso de corriente durante la aceleración	Unidad: 1
Configuración	20 a 250%	Configuración de fábrica: 170
	0 deshabilitar	

- Una configuración del 100% es igual a la corriente de salida nominal del variador.
- Durante la aceleración, la corriente de salida del variador de frecuencia para motores de CA puede aumentar bruscamente y superar el valor especificado en Pr.06,01, debido a una rápida aceleración o una carga excesiva sobre el motor. Al activar esta función, el variador de frecuencia para motores de CA dejará de acelerar ymantendrá la frecuencia constante hasta que la corriente caiga por debajo del valor máximo.



06,02	Prevención del atascamiento por exceso de corriente durante la operación	Unidad: 1
Configuración	20 a 250%	Configuración de fábrica: 170
	0 deshabilitar	

Si la corriente de salida excede la especificada en Pr.06.02 cuando el variador se encuentra funcionando, el mismo reducirá su frecuencia de salida para evitar que el motor se atasque. Si la corriente de salida es menor que la espeficada en Pr.06.02, el variador de frecuencia para motores de CA acelerará nuevamente hasta alcanzar el valor del comando de frecuencia configurado.



over-current stall prevention during operation

06,03	Modo de detección del exceso de par motor (OL2)	
		Configuración de fábrica: 0
Configuración	0	Detección del exceso de par motor deshabilitada
	1	Detección del exceso de par motor habilitada durante el funcionamiento a velocidad constante. Luego de que se detecte un par motor excesivo, manténgalo funcionando hasta que ocurra un OL1 u OL.
	2	Detección del exceso de par motor habilitada durante el funcionamiento a velocidad constante. Luego de que se detecte un par motor excesivo, detenga el funcionamiento.
	3	Detección del exceso de par motor habilitada durante la aceleración. Luego de que se detecte un par motor excesivo, manténgalo funcionando hasta que ocurra un OL1 u OL.
	4	Detección del exceso de par motor habilitada durante la aceleración. Luego de que se detecte un par motor excesivo, detenga el funcionamiento.

🕮 Este parámetro determina el modo de operación del variador luego de que es detectado el par motor excesivo: si la corriente de salida excede el nivel de detección del exceso de par motor (Pr.06,04) más allá de la configuración de Pr.06,05 para Tiempo de detección del exceso de par motor, se exhibirá el mensaje de advertencia "OL "OL2". Si un terminal de salida multifunción se configura para la detección del exceso de par motor (Pr.03,00 a 03,01=04), la salida se activa. Para obtener más detalles consulte Pr.03.00.

06,04	↗Nivel de detección del exceso de par motor (OL2)	Unidad: 1
Configuración	10 a 200%	Configuración de fábrica: 150

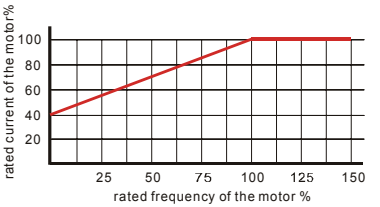
🕮 Esta configuración es proporcional a la corriente nominal de salida del variador.

06,05	Tiempo de detección del exceso de par motor (OL2)	Unidad: 0,1
Configuración	0,1 a 60,0 sec	Configuración de fábrica: 0,1

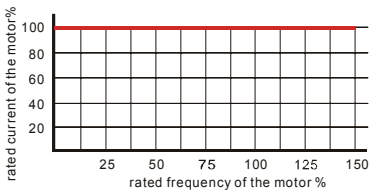
🕮 Este parámetro configura durante cuánto tiempo se debe detectar el exceso de par motor antes de que se exhiba "OL2".

06,06	Selección del relé de sobrecarga térmica electrónica (OL1)	
		Configuración de fábrica: 2
Configuración	0	Funciona con un motor estándar (tiene enfriamiento propio por ventilador)
	1	Funciona con un motor especial (enfriamiento externo forzado)
	2	Función deshabilitada

Esta función se utiliza para proteger al motor de las sobrecargas y los sobrecalentamientos.



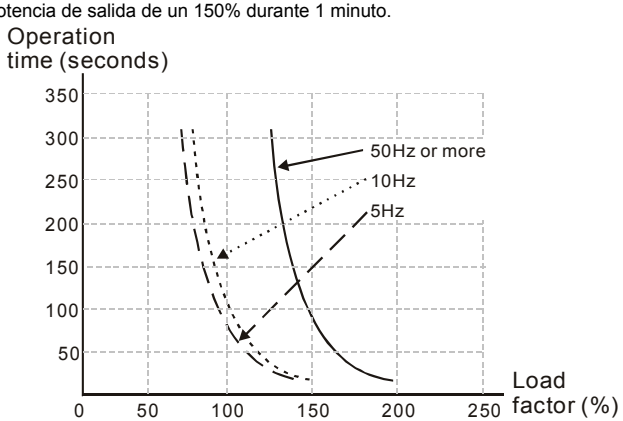
Standard motor
(self-cooled by fan)



Special Motor
(forced external cooling)

06,07	Característica térmica electrónica	Unidad: 1
	Configuración 30 a 600 seg	Configuración de fábrica: 60

El parámetro determina el tiempo que se necesita para activar la función de protección térmica electrónica I^2t. El gráfico que se muestra a continuación muestra las curvas I^2t para una potencia de salida de un 150% durante 1 minuto.



06,08	Registro de la falla actual
06,09	Segundo registro de fallas más recientes
06,10	Tercer registro de fallas más recientes
06,11	Cuarto registro de fallas más recientes
06,12	Quinto registro de fallas más recientes

Configuración de fábrica: 0

Lecturas	0	Sin falla
	1	Exceso de corriente (oc)
	2	Exceso de voltaje (ov)
	3	Sobrecalentamiento IGBT (oH1)
	4	Reservado
	5	Sobrecarga (oL)
	6	Sobrecarga (oL1)
	7	Sobrecarga de motor (oL2)
	8	Falla externa (FE)
	9	Falla de la protección del hardware (HPF)
	10	La corriente excede en 2 veces la corriente nominal durante la aceleración (ocA)
	11	La corriente excede en 2 veces la corriente nominal durante la desaceleración (ocd)
	12	La corriente excede en 2 veces la corriente nominal durante el funcionamiento estable (ocn)
	13	Reservado
	14	Pérdida de fase (PHL)
	15	Reservado
	16	Falla de acel/desacel automática (CFA)
	17	Proteccion de software con contraseña (codE)
	18	Falla de ESCRITURA en el CPU del panel de alimentación eléctrica (cF1.0)
	19	Falla de LECTURA en el CPU del panel de alimentación eléctrica (cF2.0)
	20	Falla de la protección del hardware CC, OC (HPF1)
	21	Falla de la protección del hardware contra voltajes excesivos (HPF2)
	22	Falla de la protección del hardware GFF (HPF3)
	23	Falla de la protección del hardware OC (HPF4)
	24	Error de la fase-U (cF3.0)
	25	Error de la fase-V (cF3.1)

26	Error de la fase-W (cF3.2)
27	Error de la barra colectora de CC (cF3.3)
28	Sobrecalentamiento IGBT (cF3.4)
29-31	Reservado
32	Error de señal ACI (AErr)
33	Reservado
34	Protección contra el sobrecalentamiento del PTC del motor (PtC1)
35-40	Reservado

📖 En Pr.06.08 a Pr.06.12 se almacenan las cinco fallas más recientes producidas. Después de eliminar la causa de la falla, utilice el comando de reinicialización para reinicializar el variador.

Grupo 7: Parámetros del motor

07,00	✓Corriente nominal del motor	Unidad: 1
	Configuración 30% FLA a 120% FLA	Configuración de fábrica: FLA

🕮 Usar la siguiente fórmula para calcular el valor porcentual ingresado en este parámetro:
(corriente del motor / corriente del variador de frecuencia para motores de CA) x 100%
con Corriente del motor = Corriente nominal del motor en A en el tipo blindado
Corriente del variador de frecuencia para motores de CA = Corriente nominal en A (consulte Pr.00.01)

07,01	✓Corriente del motor sin carga	Unidad: 1
	Configuración 0% FLA a 90% FLA	Configuración de fábrica: 0,4*FLA

🕮 La corriente nominal del variador de frecuencia para motores de CA se considera el 100%. La configuración de la corriente sin carga del motor afectará la compensación del deslizamiento.

🕮 El valor del parámetro debe ser menor que Pr.07,00 (corriente nominal del motor).

07,02	✓Compensación del par motor	Unidad: 0,1
	Configuración 0,0 a 10,0	Configuración de fábrica: 0,0

🕮 Este parámetro podría ser configurado para que el variador de frecuencia para motores de CA aumente su voltaje de salida a fin de obtener un mayor par motor.

🕮 Una compensación demasiado alta del par motor puede hacer que el motor se sobrecaliente.

07,03	✓Compensación de resbalamiento	Unidad: 0,01
	Configuración 0,00 a 10,00	Configuración de fábrica: 0,00

🕮 Cuando se controla un motor asincrónico, el aumento de la carga en el variador de frecuencia provocará un incremento del deslizamiento y una disminución de la velocidad. Este parámetro se puede utilizar para compensar el deslizamiento, incrementando la frecuencia de salida. Si la corriente de salida del variador de frecuencia para motores de CA es mayor que la corriente sin carga del motor (Pr.07,01), el variador ajustará su frecuencia de salida de acuerdo con este parámetro.

07,04	Reservado
07,05	Reservado

07,06	Reservado
07,07	Reservado
07,08	Reservado
07,09	Reservado

07,10	Tiempo acumulativo de funcionamiento del motor (minutos)	Unidad: 1
	Configuración 0~1439	Configuración de fábrica: 0
07,11	Tiempo acumulativo de funcionamiento del motor (días)	Unidad: 1
	Configuración 0 ~65535	Configuración de fábrica: 0

🕮 Pr.07,10 y Pr.07,11 se utilizan para registrar el tiempo de operación del motor. Se pueden limpiar colocándolos en 0 y no se registra si el tiempo es de menos de 1 minuto.

07,12	Protección contra el sobrecalentamiento de PTC del motor	Unidad: 1
		Configuración de fábrica: 0
	Configuración 0 Deshabilitar	
	1 Habilitar	
07,14	Nivel de protección contra el sobrecalentamiento del PTC del motor	Unidad: 0.1
	Configuración 0,1~10,0V	Configuración de fábrica: 2,4

🕮 Cuando el motor está operando a baja frecuencia durante mucho tiempo, la función de enfriamiento del ventilador del motor será menor. Para impedir el sobrecalentamiento, se necesita que el motor tenga un termistor de coeficiente positivo de temperatura y conectar su señal de salida a los terminales de control correspondientes del variador.

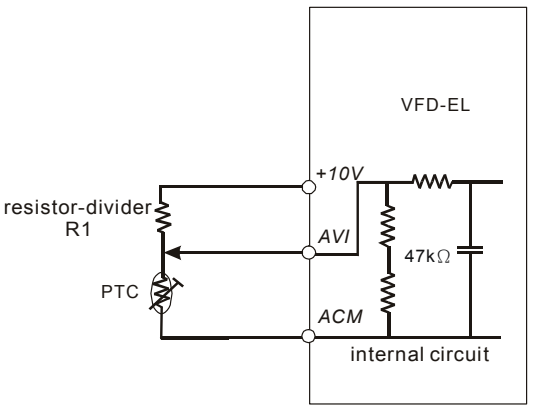
🕮 Si la fuente del primer/segundo comando de la frecuencia se configura a AVI (02.00=1/02.09=1), se deshabilitará la función de protección contra el sobrecalentamiento del PTC del motor (es decir, Pr.07.12 no puede ser configurado a 1).

🕮 Si la temperatura excede el nivel de la configuración, el motor se detendrá gradualmente y se exhibirá PtC 1. Si la temperatura disminuye por debajo del nivel de (Pr.07.15-Pr.07.16) y se detiene el parpadeo de PtC 1, se puede presionar RESET (RESTAURAR), para elimina la falla.

🕮 Pr.07.14 (nivel de protección contra el sobrecalentamiento) debe ser mayor que Pr.07.15 (nivel de advertencia de sobrecalentamiento).

El PTC utiliza la entrada de AVI y está conectado a través de un resistor-divisor, tal como se muestra a continuación.

1. El voltaje entre +10 V y ACM: se encuentra entre 10,4 V~11,2 V.
2. La impedancia para AVI es alrededor de 47 kΩ.
3. El valor recomendado para el resistor-divisor R1 es de 1a 20 kΩ.
4. Para obtener información sobre la curva de temperatura y el valor de la resistencia para el PTC, comuníquese con el distribuidor de su motor.



Para obtener el nivel de protección y el nivel de advertencia consulte el siguiente cálculo.

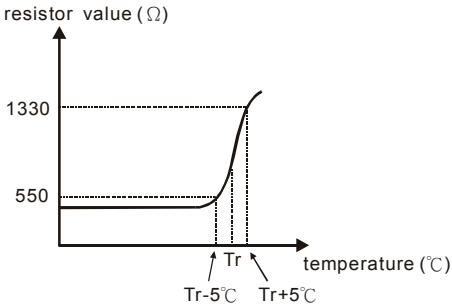
1. Nivel de protección
   Pr.07.14= V_{+10} * (R_{PTC1}//47K) / [R1+(R_{PTC1}//47K)]
2. Nivel de advertencia
   Pr.07.16= V_{+10} * (R_{PTC2}//47K) / [R1+(R_{PTC2}//47K)]
3. Definición:
   0,1a 10,0V voltaje entre +10 V-ACM, rango 10,4 a 11,2 V CC
   R_{PTC1}: nivel de protección contra el sobrecalentamiento del PTC del motor. Nivel correspondiente de voltaje configurado en Pr.07.14, R_{PTC2}: nivel de advertencia de sobrecalentamiento del PTC del motor. Nivel correspondiente de voltaje configurado en Pr.07.14, R_{PTC2}: es la impedancia de entrada de AVI, R1: resistor-divisor (valor recomendado: 1a 20 kΩ)

🕮 Tome el termistor estándar del PTC como ejemplo: Si el nivel de protección es 1330Ω, el voltaje entre +10 V-ACM es 10.5 V y el resistor divisor R1 es de 4.4KΩ. Consulte el siguiente cálculo para la configuración de Pr.07,14.

1330//47000=(1330*47000)/(1330+47000)=1293,4

10,5*1293.4/(4400+1293,4)=2,38(V) ≒2,4(V)

Por lo tanto, Pr.07.14 debe configurarse a 2,4.



07,15	Nivel de advertencia de sobrecalentamiento de PTC del motor	Unidad: 0,1
	Configuración 0.1~10.0V	Configuración de fábrica: 1,2
07,16	Nivel Delta de restauración del sobrecalentamiento del PTC del motor	Unidad: 0,1
	Configuración 0,1~5,0V	Configuración de fábrica: 0,6
07,17	Tratamiento del sobrecalentamiento del PTC del motor	
		Configuración de fábrica: 0
	Configuración 0 Advertir y efectuar una RAMPA para detener	
	1 Advertir y parar GRADUALMENTE	
	2 Advertir y continuar operando	

🕮 Si la temperatura sobrepasa el nivel de advertencia de sobrecalentamiento del PTC del motor (Pr.07,15), el variador de frecuencia actuará según Pr.07,17 y exhibirá $PtC2$. Si la temperatura disminuye por debajo del resultado (Pr.07,15 menos Pr.07,16), desaparecerá la exhibición de la advertencia.

07,13	Tiempo de la eliminación de rebotes de la entrada de la protección de PTC	Unidad: 2 ms
	Configuración 0~9999 es 0-19998ms)	Configuración de fábrica: 100

🕮 Este parámetro es para retardar las señales en los terminales de entrada analógica del PTC.

1 unidad es 2 msec, 2 unidades son 4 msec, etc.

Grupo 8: Parámetros especiales

08,00	Nivel de la corriente de frenado con CC	Unidad: 1
	Configuración 0 a 100%	Configuración de fábrica: 0

📖 Este parámetro configura el nivel de salida de la corriente de frenado de CC al motor durante el arranque y la parada. Cuando se configura la corriente de frenado de CC, la corriente nominal (Pr.00,01) se considera 100%. Se recomienda comenzar con un bajo nivel de corriente continua de frenado, y luego aumentar hasta alcanzar el par motor que se necesita.

08,01	Tiempo del frenado de CC durante el arranque	Unidad: 0,1
	Configuración 0,0 a 60,0 sec	Configuración de fábrica: 0,0

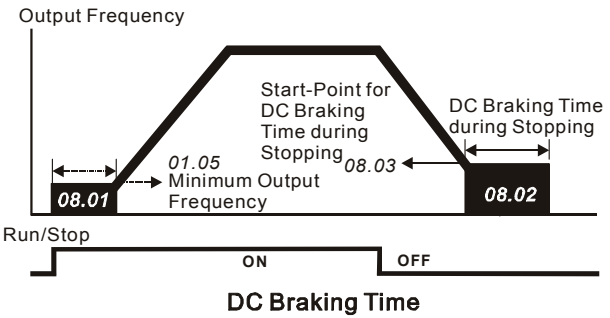
📖 Este parámetro determina la duración de la corriente de frenado de CC después del comando OPERAR. Después de transcurrido este tiempo, el variador de frecuencia para motores de CA comenzará a acelerarse a partir de la frecuencia mínima (Pr.01,05).

08,02	Tiempo del frenado de CC durante la detención	Unidad: 0,1
	Configuración 0,0 a 60,0 sec	Configuración de fábrica: 0,0

📖 Este parámetro determina la duración de la corriente de frenado de CC durante la parada. Si se desea efectuar la parada con el frenado de CC, el método de parada Pr.02,02 debe ser de 0 o 2 para el caso de rampa para parada.

08,03	Punto de inicio para el frenado con CC	Unidad: 0,01
	Configuración 0,00 a 600,0Hz	Configuración de fábrica: 0,00

📖 Este parámetro determina la frecuencia a la que comenzará el frenado de CC durante la desaceleración.



DC Braking Time

- El frenado de CD durante el arranque se utiliza para las cargas que se podrían mover antes de que arranque el variador de frecuencia para motores de CA, tales como los ventiladores y bombas. En estas circunstancias, el frenado de CD se puede utilizar para mantener las cargas en posición entes de comenzar el movimiento.
- El frenado de CC durante la parada se utiliza para reducir el tiempo de detención, y también para mantener en posición las cargas detenidas. En el caso de elevadas cargas de inercia, para obtener desaceleraciones rápidas se necesitará también un resistor de frenado para frenado dinámico.

08,04	Selección de la operación en caso de pérdida momentánea de la energía

Configuración de fábrica: 0

Configuración	0	El funcionamiento se detiene (parada gradual) después de una pérdida momentánea del suministro eléctrico.
	1	La operación continúa después de una pérdida momentánea de suministrio eléctrico, y la búsqueda rápida comienza con el valor de referencia de la frecuencia maestra.
	2	La operación continúa después de una pérdida momentánea de suministrio eléctrico, y la búsqueda rápida comienza con la frecuencia mínima.

- Este parámetro determina el modo de operación cuando el variador de frecuencia para motores de CA arranca después de una pérdida momentánea del suministro eléctrico.

08,05	Tiempo máximo admisible de pérdida de la alimentación eléctrica	Unidad: 0,1
	Configuración 0,1 a 5,0 sec	Configuración de fábrica: 2,0

🕮 Si la pérdida de energía dura menos que el valor de este parámetro, el variador de frecuencia para motores de CA reanudará la operación. Si se excede el tiempo máximo admisible de pérdida del suministro eléctrico, se desconectará la salida del variador de frecuencia para motores de CA (parada gradual).

🕮 La operación seleccionada luego de la pérdida del suministro eléctrico en Pr.08,04, se ejecutará sólo si el tiempo máximo de la pérdida del suministro es de ≤5 segundos y el variador de frecuencia para motores de CA muestra el siguiente mensaje "Lu".
Pero si el variador de frecuencia para motores de CA se apaga debido a una sobrecarga, aun si el tiempo de pérdida de potencia admisible es de ≤5 segundos, no se ejecuta el modo de funcionamiento establecido en Pr.08,04. En este caso realiza un arranque normal.

08,06	Búsqueda rápida del bloque de base	
		Configuración de fábrica: 1
Configuración	0	Deshabilitar
	1	La búsqueda rápida se inicia con el último comando de la frecuencia
	2	La búsqueda rápida se inicia con la frecuencia de salida mínima (Pr.01,05)

🕮 Este parámetro determina el método de reinicio del variador de frecuencia para motores de CA luego de que se habilite el bloque base externo.

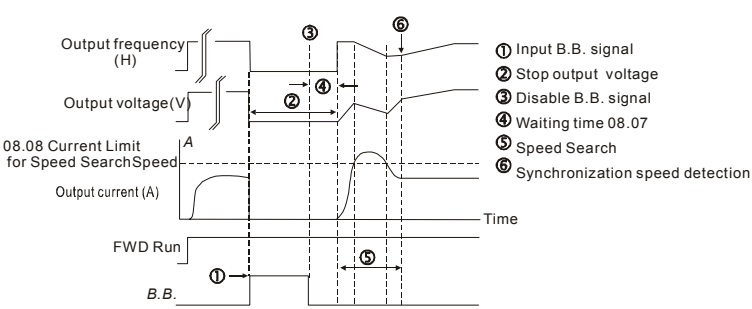


Fig 1:B.B. Speed Search with Last Output Frequency Downward Timing Chart
(Speed Search Current Attains Speed Search Level)

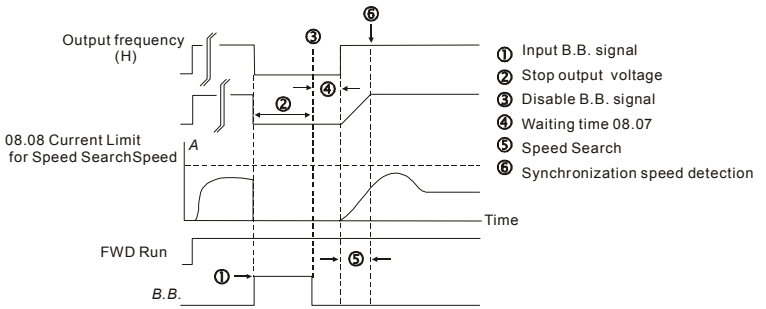


Fig 2: B.B. Speed Search with Last Output Frequency Downward Timing Chart
(Speed Search Current doesn't Attain Speed Search Level)

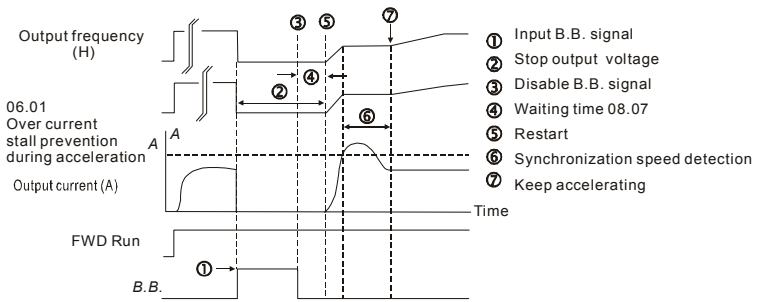


Fig3: B.B. Speed Search with Minimum Output Frequency Upward Timing Chart

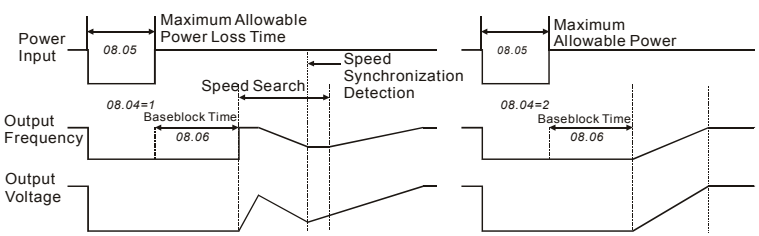
08,07	Tiempo del bloque base para la búsqueda de la velocidad (BB)	Unidad: 0,1
	Configuración 0,1 a 5,0 sec	Configuración de fábrica: 0,5

Si se detecta una pérdida momentánea del suministro eléctrico, el variador de frecuencia para motores de CA bloqueará sus salidas y esperará durante un tiempo especificado (determinado por Pr.08,07, denominado tiempo del bloque base), antes de reanudar la operación. Este parámetro se debe establecer a un valor que garantice que, antes de activar de nuevo el variador de frecuencia para motores de CA, haya desaparecido en la salida todo voltaje residual proveniente del motor.

🕮 Este parámetro también determina el tiempo de espera antes de reanudar la operación, después del bloque base externo y reinicio automático luego de una falla. (Pr.08,15).

08,08	Corriente límite para búsqueda rápida	Unidad: 1
	Configuración 30 a 200%	Configuración de fábrica: 150

🕮 Después de una pérdida momentánea del suministro eléctrico, el variador de frecuencia para motores de CA comenzará su operación de búsqueda rápida sólo si la corriente de salida es mayor que el valor establecido por Pr.08,08. Cuando la corriente de salida es inferior al valor de Pr.08.08, la frecuencia de salida del variador de frecuencia para motores de CA se encuentra en el "punto de sincronización de la velocidad". El motor variador comenzará a acelerar o desacelerar de retorno hacia la frecuencia de operación que tenía cuando se produjo la interrupción del suministro eléctrico.

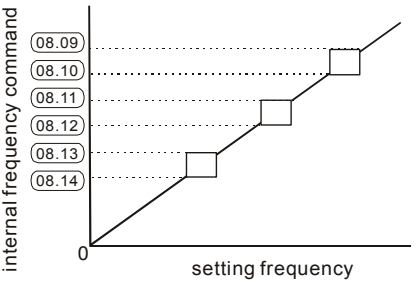


Momentary Power Loss Operation

08,09	Límite superior de la frecuencia de salto 1	Unidad: 0,01
08,10	Límite inferior de la frecuencia de salto 1	Unidad: 0,01
08,11	Límite superior de la frecuencia de salto 2	Unidad: 0,01
08,12	Límite superior de la frecuencia de salto 2	Unidad: 0,01
08,13	Límite superior de la frecuencia de salto 3	Unidad: 0,01
08,14	Límite superior de la frecuencia de salto 3	Unidad: 0,01
	Configuración 0,00 a 600,0Hz	Configuración de fábrica: 0,00

🕮 Estos parámetros establecen las frecuencias de salto. Esto provocará que el variador de frecuencia para motores de CA nunca se mantenga dentro de estos rangos de frecuencia con la salida de frecuencia continua.

- Estos seis parámetros se deben configurar de la siguiente manera: Pr.08,09 ≥ Pr.08,10 ≥ Pr.08,11 ≥ Pr.08,12 ≥ Pr.08,13 ≥ Pr.08,14.
- Los rangos de frecuencia se pueden superponer



08,15	Reinicio automático luego de una falla	Unidad: 1
Configuración	0 a 10	Configuración de fábrica: 0
	0 Deshabilitar	

- Solo después de que ocurra una falla de exceso de corriente o de exceso de voltaje, el variador de frecuencia para motores de CA se puede reiniciar/restaurar automáticamente hasta 10 veces.
- La configuración de este parámetro a 0 deshabilitará la operación automática de reinicio/restauración luego de alguna falla.
  Si está activado, el variador de frecuencia para motores de CA se reiniciará con búsqueda rápida, que comenzará en la frecuencia en que se encontraba antes de producirse la falla.
  Para configurar el tiempo de espera antes de reiniciar luego de una falla, se debe configurar Pr. 08.07 Tiempo del bloque base para búsqueda rápida.

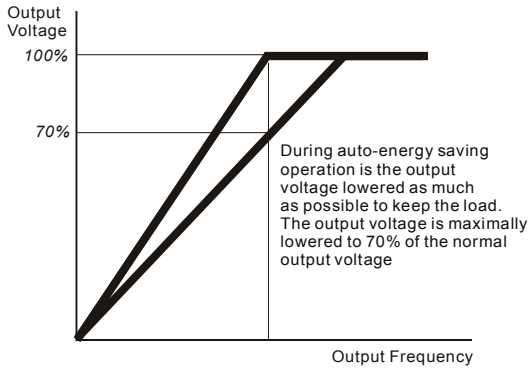
08,16	Tiempo para el reinicio automático en Reiniciar después de una falla	Unidad: 0,1
Configuración	0.1 a 6000 sec	Configuración de fábrica: 60,0

- Este parametro debe ser usado en conjunto con Pr.08,15.
  Por ejemplo: Si Pr.08,15 es igual a 10 y Pr.08,16 es igual a 600 seg (10 min), y si no se produce ninguna falla durante más 600 segundos a partir del momento en que se reinició luego de producirse la falla, los tiempos de reinicio automático luego de la falla se se restablecerán a 10.

08,17 Ahorro de energía automático

Configuración de fábrica: 0

Configuración	0	Función para ahorro de energía desactivada
	1	Función para ahorro de energía activada



08,18 Regulación automática del voltaje (AVR)

Configuración de fábrica: 0

Configuración	0	Función AVR activada
	1	Función AVR desactivada
	2	Función AVR desactivada para la desaceleración
	3	Función AVR desactivada para la detención

🕮 El voltaje nominal del motor generalmente es de 230 V / 200 V CA 50 Hz / 60 Hz y el voltaje de entrada del variador de frecuencia para motores de CA puede variar entre 180 V y 264 V CA 50 Hz / 60 Hz. Por ello, cuando el variador de frecuencia para motores de CA se utilice sin la función de AVR, el voltaje de salida será el mismo que el voltaje de entrada. Cuando el motor funciona con voltajes que sobrepasan el voltaje nominal en un 12% a 20%, su vida útil será menor y podrá sufrir daños debido a las elevadas temperaturas, daños en el aislamiento y una salida inestable de la potencia de torsión.

🕮 La función AVR regula automáticamente el voltaje de salida del variador de frecuencia para motores de CA con la salida máxima de voltaje (Pr.01,02). Por ejemplo, si Pr.01,02 se establece en 200 V AC y el voltaje de entrada está entre 200 V y 264 V AC, el voltaje máximo de salida se reducirá automáticamente a un máximo de 200 V AC.

🕮 Si el motor está en rampa para parada, el tiempo de desaceleración será mayor. Cuando se configura este parámetro a 2 con aceleración/desaceleración automática, la desaceleración será más rápida.

08,19	Reservado

08,20	↗Coeficiente de compensación para la inestabilidad del motor	Unidad: 0,1
	Configuración 0,0 a 5,0	Configuración de fábrica: 0,0

🕮 La corriente de deriva tendrá lugar en una zona específica del motor y hará que el mismo se vuelva inestable. El empleo de este parámetro hace que la situación mejore grandemente.

🕮 La zona donde se produce la corriente de deriva en los motores de alta potencia se encuentra generalmente en el área de baja frecuencia.

🕮 Se recomienda configurar a más que 2,0.

Grupo 9: Parámetros de comunicación

Tiene una intefaz serie RS-485 integrada, marcada RJ-45 y cercana a los terminales de control. La definición de las clavijas se puede encontrar a continuación:



RS-485
8←1 Serial interface
1: Reserved 2: EV 3: GND
4: SG- 5: SG+ 6: Reserved
7: Reserved 8: Reserved

Cada variador de frecuencia para motores de CA VFD-EL tiene una dirección de comunicación preasignada y que está especificada en Pr.09.00. La RS485 maestra controla cada luego variador de frecuencia para motores de CA de acuerdo con sus dirección de comunicación.

09,00	✓Dirección de comunicación	
	Configuración 1 a 254	Configuración de fábrica: 1

🕮 Si el variador de frecuencia para motores de CA es controlado por una comunicación serie RS-485, las direcciones de comunicación para este variador deben ser configuradas a través de este parámetro. Y las direcciones para comunicacion de cada variador de frecuencia para motores de CA debe ser diferente y única.

09,01	✓Velocidad de transmisión	
		Configuración de fábrica: 1
	Configuración 0	Tasa de baudios 4800 bps (bits / segundo)
	1	Tasa de baudios 9600 bps
	2	Tasa de baudios 19200 bps
	3	Tasa de baudios 38400 bps

🕮 Este parámetro se utiliza para configurar la velocidad de transmisión entre la RS485 maestra (PC, etc.) y el variador de frecuencia para motores de CA.

09,02	✓Tratamiento de las fallas de transmisión	
		Configuración de fábrica: 3
	Configuración 0	Advertir y seguir operando
	1	Advertir y efectuar una RAMPA para detener
	2	Advertir y parar GRADUALMENTE
	3	No emitir advertencia y continuar operando

🕮 Este parámetro se configura para determinar cómo reaccionar si se producen errores de transmisión.

🕮 Vea a continuación la lista de los mensajes de error (consulte la sección 3.6.)

09,03	↗Deteción de la finalización del intervalo de permanencia	Unidad: 0,1
Configuración	0,0 a 120,0 sec	Configuración de fábrica: 0,0
	0,0 Deshabilitar	

🕮 Si Pr.09.03 no es igual a 0.0, Pr.09.02=0~2, y no hay comunicación en la barra colectora durante el período de detección de la finalización del intervalo de espera (establecido por Pr.09.03), en el teclado numérico aparecerá “cE10”.

09,04	↗Protocolo de comunicación	
		Configuración de fábrica: 0
Configuración	0	Modo Modbus ASCII, protocolo <7,N,2>
	1	Modo Modbus ASCII, protocolo <7,E,1>
	2	Modo Modbus ASCII, protocolo <7,O,1>
	3	Modo Modbus RTU, protocolo <8,N,2>
	4	Modo Modbus RTU, protocolo <8,E,1>
	5	Modo Modbus RTU, protocolo <8,O,1>
	6	Modo Modbus RTU, protocolo <8,N,2>
	7	Modo Modbus RTU, protocolo <8,E,2>
	8	Modo Modbus RTU, protocolo <8,O,2>
	9	Modo Modbus ASCII, protocolo <7,N,1>
	10	Modo Modbus ASCII, protocolo <7,E,2>
	11	Modo Modbus ASCII, protocolo <7,O,2>

🕮 1. Control mediante una PC

★ Un VFD-EL puede ser configurado para comunicarse en redes Modbus utilizando uno de los modos siguientes: ASCII (siglas en inglés del Código Estadounidense Estándar para el Intercambio de Información) o RTU (siglas en inglés de Unidad Terminal Remota). Los usuarios pueden seleccionar el modo que deseen de acuerdo con el protocolo de comunicaciones del puerto serie en Pr.09.04.

★ Código de descripción:

El CPU tendrá aproximadamente 1 segundo de retardo cuando se utilice el reinicio de la comunicación. Por lo que habrá 1 segundo de retardo en estación maestra.

Modo ASCII:

Cada dato de 8 bits es la combinación de dos caracteres ASCII. Por ejemplo, un dato de 1 byte: 64 Hex, mostrado como '64' en ASCII, consiste de '6' (36Hex) y '4' (34Hex).

Cáracter	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'
Código ASCII	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H

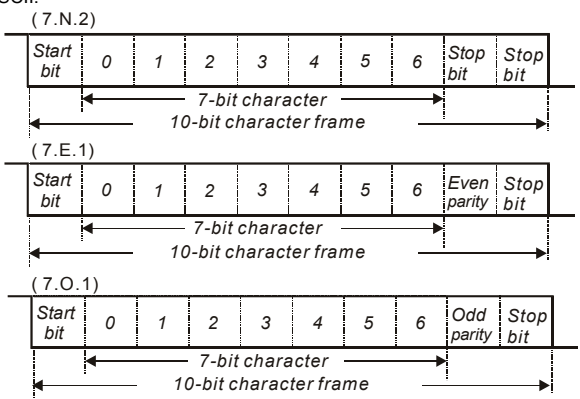
Cáracter	'8'	'9'	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'
Código ASCII	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

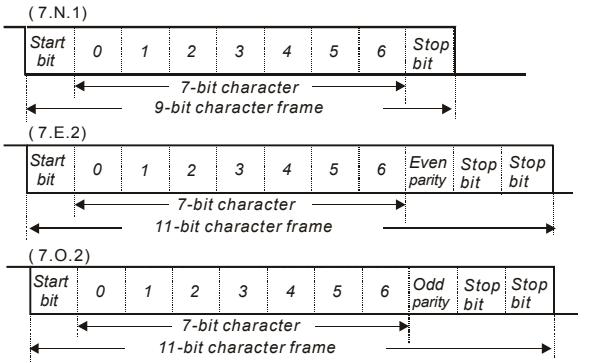
Modo RTU:

Cada dato de 8 bits es una combinación de dos caracteres hexadecimales de 4 bits. Por ejemplo, 64 Hex.

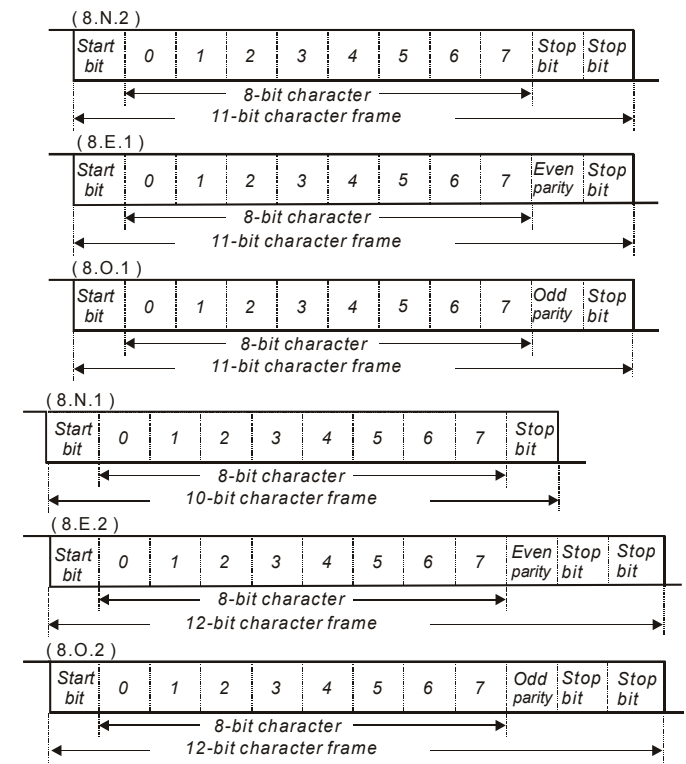
2. Formato de los datos

Para ASCII:




(7.N.1)
Start bit
0
1
2
3
4
5
6
Stop bit
7-bit character
9-bit character frame
(7.E.2)
Start bit
0
1
2
3
4
5
6
Even parity
Stop bit
Stop bit
7-bit character
11-bit character frame
(7.O.2)
Start bit
0
1
2
3
4
5
6
Odd parity
Stop bit
Stop bit
7-bit character
11-bit character frame

Para RTU:


(8.N.2)
Start bit
0
1
2
3
4
5
6
7
Stop bit
Stop bit
8-bit character
11-bit character frame
(8.E.1)
Start bit
0
1
2
3
4
5
6
7
Even parity
Stop bit
8-bit character
11-bit character frame
(8.O.1)
Start bit
0
1
2
3
4
5
6
7
Odd parity
Stop bit
8-bit character
11-bit character frame
(8.N.1)
Start bit
0
1
2
3
4
5
6
7
Stop bit
8-bit character
10-bit character frame
(8.E.2)
Start bit
0
1
2
3
4
5
6
7
Even parity
Stop bit
Stop bit
8-bit character
12-bit character frame
(8.O.2)
Start bit
0
1
2
3
4
5
6
7
Odd parity
Stop bit
Stop bit
8-bit character
12-bit character frame

🕮 3. Protocolo de comunicación

Estructura de datos de comunicación 3.1

Modo ASCII:

STX	Cáracter inicial ':' (3AH)
Dirección alta	Dirección de comunicación: La dirección de 8 bits está compuesta por 2 códigos ASCII
Dirección baja	
Función Alto	Código de comando: El comando de 8 bits está compuesto por dos códigos ASCII
Función Bajo	
DATOS (n-1) a DATOS 0	Contenido de los datos: El dato N de 8 bits está compuesto po2 2 códigos ASCII n<=20, máximo de 40 códigos ASCII
Verificación de LRC alta	Suma de verificación de LRC La suma de verificación de 8 bits está compuesta por 2 códigos ASCII
Verificación de LRC baja	
END Hi	Caracteres END (FIN): END1= CR (0DH), END0= LF(0AH)
END Lo	

Modo RTU:

INICIO	Un intervalo de silencio de más de 0 ms
Dirección	Dirección de comunicación: Dirección de 8 bits
Función	Código de comando: Comando de 16 bits
DATOS (n-1) a DATOS 0	Contenido de los datos: n×datos de 8 bits, n<=40 (20 x datos de 16 bits)
Verificación de CRC baja	Suma de verificación de CRC: La suma de verificación de 16 bits está compuesta por dos caracteres de 8 bits
Verificación de CRC alta	
END	Un intervalo de silencio de más de 0 ms

3.2 Dirección (dirección de comunicación)

Las direcciones válidas de comunicación se encuentran en el rango de 0 a 254. Una dirección de comunicación igual a 0 significa transmitir a todos los variadores de frecuencia

para motores de CA (AMD). En este caso, el AMD no responderá ningún mensaje al dispositivo maestro.

00H: emitir hacia todos los variadores de frecuencia

01H: Variador de frecuencia de dirección 01

0FH: Variador de frecuencia de dirección 15

10H: Variador de frecuencia de dirección 16

:

FEH: Variador de frecuencia de dirección 254

Por ejemplo la comunicación a AMD con la dirección 16 decimal (10H):

Modo ASCII: Dirección='1','0' => '1'=31H, '0'=30H

Modo RTU: Dirección=10H

3.3 Función (código de función) y DATOS (caracteres de datos)

El formato de los caracteres de datos depende del código de función.

03H: leer los datos desde el registro

06H: escribir registro individual

08H: detección de bucles

Los códigos de función disponibles y los ejemplos para el VFD-EL se describen a continuación:

(1) 03H: multilectura, leer los datos de los registros.

Ejemplo: lectura de dos datos consecutivos en la dirección de registro 2102H, la dirección de AMD es 01H.

Modo ASCII:

Mensaje de comando:

STX	':'
Dirección	'0'
	'1'
Función	'0'
	'3'
Dirección del dato inicial	'2'
	'1'
	'0'
	'2'
Número de datos	'0'

Mensaje de respuesta:

STX	':'
Dirección	'0'
	'1'
Función	'0'
	'3'
Número de datos (Conteo por byte)	'0'
	'4'
Contenido de la dirección inicial 2102H	'1'
	'7'
	'7'

(conteo por palabra)	‘0’
	‘0’
	‘2’
Verificación de la LRC	‘D’
	‘7’
END	CR
	LF

	‘0’
Contenido de la dirección 2103H	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘0’
Verificación de la LRC	‘7’
	‘1’
END	CR
	LF

Modo RTU:

Mensaje de comando:

Dirección	01H
Función	03H
Dirección del dato inicial	21H
	02H
Número de datos (conteo por palabra)	00H
	02H
Verificación de CRC baja	6FH
Verificación de CRC alta	F7H

Mensaje de respuesta:

Dirección	01H
Función	03H
Número de datos (conteo por byte)	04H
Contenido de la dirección 2102H	17H
	70H
Contenido de la dirección 2103H	00H
	00H
Verificación de CRC baja	FEH
Verificación de CRC alta	5CH

(2) 06H: redacción única, escribir datos individuales al registro.

Ejemplo: escritura de datos 6000 (1770H) al registro 0100H. La dirección de AMD es 01H.

Modo ASCII:

Mensaje de comando:

STX	':'
Dirección	'0'
	'1'
Función	'0'
	'6'
Dirección de los datos	'0'
	'1'
	'0'
	'0'
Contenido de los datos	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
Verificación de la LRC	'7'
	'1'
END	CR
	LF

Mensaje de respuesta:

STX	':'
Dirección	'0'
	'1'
Función	'0'
	'6'
Dirección de los datos	'0'
	'1'
	'0'
	'0'
Contenido de los datos	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
Verificación de la LRC	'7'
	'1'
END	CR
	LF

Modo RTU:

Mensaje de comando:

Dirección	01H
Función	06H
Dirección de los datos	01H
	00H
Contenido de los datos	17H
	70H
Verificación de CRC baja	86H
Verificación de CRC alta	22H

Mensaje de respuesta:

Dirección	01H
Función	06H
Dirección de los datos	01H
	00H
Contenido de los datos	17H
	70H
Verificación de CRC baja	86H
Verificación de CRC alta	22H

3.4 Suma de verificación

Modo ASCII:

La LRC se calcula efectuando la suma, módulo 256, de los valores de lo bytes desde ADR1 hasta el ultimo caracter de datos y luego calculando la representacion hexadecimal de la negación del complemento a dos de la suma 2.

Por ejemplo, leyendo una palabra de la direccion 0401H del variador de frecuencia para motores de CA con direccion 01H.

STX	':'
Dirección 1	'0'
Dirección 0	'1'
Función 1	'0'
Función 0	'3'
Dirección de datos inicial	'0'
	'4'
	'0'
	'1'
Número de datos	'0'
	'0'
	'0'
	'1'
Verificación de la LRC 1	'F'
Verificación de la LRC 0	'6'
END 1	CR
END 0	LF

01H+03H+04H+01H+00H+01H=0AH, la negación del complemento a 2 de 0AH es **F6**H.

Modo RTU:

Dirección	01H
Función	03H
Dirección de datos inicial	21H
	02H
Número de datos (conteo por palabra)	00H
	02H
Verificación de CRC baja	6FH
Verificación de CRC alta	F7H

El CRC (Control de Redundancia Cíclica) se calcula de la siguiente forma:

Paso 1: Cargar un registro de 16 bits (llamado registro CRC) con FFFFH.

Paso 2: O exclusivo del primer byte del mensaje de comando con el byte de orden bajo del registro de CRC de 16 bits, colocando el resultado en el registro de CRC.

Paso 3: Examinar el LSB del registro CRC.

Paso 4: Si el LSB del registro CRC es igual a 0, se debe mover un bit del registro de CRC hacia la derecha con relleno de ceros del MSB, y después repetir el paso 3. Si el LSB del registro del CRC (Control de Redundancia Cíclica) es igual a 1, se debe desplazar el registro de CRC un bit hacia la derecha con relleno de ceros del MSB, O exclusivo, el registro del CRC con el valor polinómico de A001H, y luego repetir el paso 3.

Paso 5: Repita los pasos 3 y 4 hasta que se hayan realizado ocho desplazamientos. Después de terminarse esto, habrá sido procesado un byte completo.

Paso 6: Repita los pasos 2 a 5 para el siguiente byte del mensaje de comando. Continúe haciendo esto hasta que todos los bytes hayan sido procesados. Los contenidos finales del registro de CRC son el valor CRC. Al transmitir el valor del CRC en el mensaje, los bytes superior e inferior del valor del CRC se deben intercambiar, es decir, el byte de orden inferior se transmitirá primero.

El siguiente es un ejemplo de la generación de CRC usando el lenguaje C. La función toma dos argumentos:

Datos de los caracteres ← sin signo* un puntero hacia el búfer de mensajes

Longitud de los caracteres ← sin signo la cantidad de bytes en el búfer de mensajes

La función regresa al valor del CRC como un tipo de valor entero sin signo.

```
Unsigned int crc_chk(unsigned char* data, unsigned char length){
  int j;
```

```
 unsigned int reg_crc=0xFFFF;
 while(length--){
   reg_crc ^= *data++;
   for(j=0;j<8;j++){
     if(reg_crc & 0x01){  /* LSB(b0)=1 */
       reg_crc=(reg_crc>>1) ^ 0xA001;
     }else{
       reg_crc=reg_crc >>1;
     }
   }
 }
 return reg_crc;
}
```

3.5 Lista de direcciones

Los contenidos de las direcciones disponibles se muestran a continuación:

Contenido	Dirección	Función	
Parámetros del variador de frecuencia para motores de CA	GGnnH	GG significa el grupo de los parámetros, nn significa la cantidad de parámetros, por ejemplo, la dirección de Pr 04.01 es 0401H. Para obtener la función de cada parámetro consulte el capítulo 5. Al leer el parámetro utilizando el código de comando 03H, sólo se podrá leer un único parámetro por vez.	
Comando Sólo escritura	2000H	Bit 0-1	00B: Sin función 01B: Detener 10B: Operar 11B: Avance paso a paso + Operar
		Bit 2-3	Reservado
		Bit 4-5	00B: Sin función 01B: HACIA ADELANTE 10B: REVERSA 11B: Modificar la dirección
		Bit 6-7	00B: Comunicación forzó 1ra acel/decel 01B: Comunicación forzó 2da acel/decel
		Bit 8-15	Reservado
	2001H	Comando de frecuencia	

Contenido	Dirección	Función	
	2002H	Bit	1 EF (falla externa) activada
		Bit	1 Restablecer
		Bit 2-15	Reservado
Monitor de estado Sólo para lectura	2100H	Código de error:	
		0: No ocurrió un error	
		1: Exceso de corriente (oc)	
		2: Exceso de voltaje (ov)	
		3: Sobrecalentamiento IGBT (oH1)	
		4: Reservado	
		5: Sobrecarga (oL)	
		6: Sobrecarga1 (oL1)	
		7: Sobrecarga2 (oL2)	
		8: Falla externa (FE)	
		9: La corriente excede en 2 veces la corriente nominal durante la aceleración (ocA)	
		10: La corriente excede en 2 veces la corriente nominal durante la desaceleración (ocd)	
		11: La corriente excede en 2 veces la corriente nominal durante el funcionamiento estable (ocn)	
		12: Falla de la puesta a tierra	
Monitor de estado Sólo para lectura	2100H	13: Reservado	
		14: PHL (Pérdida de fase)	
		15: Reservado	
		16: Falla de acel/desacel automática (cFA)	
		17: Protección para el software activada (codE)	
		18: Falla de ESCRITURA en el CPU del panel de alimentación eléctrica (cF1.0)	
		19: Falla de LECTURA en el CPU del panel de alimentación eléctrica (cF2.0)	
		20: Falla de la protección del hardware CC, OC (HPF1)	
		21: Falla de la protección del hardware contra voltajes excesivos (HPF2)	

Contenido	Dirección	Función	
		22: Falla de la protección del hardware GFF (HPF3)	
		23: Falla de la protección del hardware OC (HPF4)	
		24: Error de la fase-U (cF3.0)	
		25: Error de la fase-V (cF3.1)	
		26: Error de la fase-W (cF3.2)	
		27: Error de la barra colectora de CC (cF3.3)	
		28: Sobrecalentamiento IGBT (cF3.4)	
		29: Reservado	
		30: Reservado	
		31: Reservado	
		32: Error de señal ACI (AErr)	
		33: Reservado	
		34: Protección contra el sobrecalentamiento del PTC del motor (PtC1)	
	2101H	Estado del variador de frecuencia para motores de CA	
		Bit 0-1	00B: El LED DE OPERACIÓN está apagado, el LED DE PARADA está encendido (el variador se detiene)
			01B: El LED DE OPERACIÓN destella, el LED DE PARADA está encendido (cuando el variador desacelera hasta detenerse)
			10B: El LED DE OPERACIÓN está encendido, el LED DE PARADA destella (cuando el variador se encuentra en modo de espera)
			11B: El LED DE OPERACIÓN está encendido, el LED DE PARADA está apagado (cuando el variador se encuentra operando)
		Bit	1: Comando JOG (avance paso a paso)
		Bit 3-4	00B: El LED HACIA ADELANTE está encendido, El INDICADOR HACIA ATRÁS está apagado (cuando el variador se mueve hacia delante)
			01B: El LED HACIA ADELANTE está encendido, El INDICADOR HACIA ATRÁS destella (cuando el variador cesa de retroceder y comienza a avanzar)

Contenido	Dirección	Función	
			10B: El LED HACIA ADELANTE destella, El INDICADOR HACIA ATRÁS (REV) está encendido (cuando el variador cesa de avanzar y comienza a retroceder)
			11B: El LED HACIA ADELANTE está apagado, el INDICADOR HACIA ATRÁS (REV) está encendido (cuando el variador funciona hacia atrás)
		Bit 5-7	Reservado
		Bit 8	1: Frecuencia maestra controlada por la interfaz de comunicación
		Bit 9	1: Frecuencia maestra controlada por la señal analógica
		Bit 10	1: Comando para función controlado por la comunicación de interfase
		Bit 11-15	Reservado
	2102H	Comando de frecuencia (F)	
	2103H	Frecuencia de salida (H)	
	2104H	Corriente de salida (AXX.X)	
	2105H	Reservado	
	2106H	Exhibir señal analógica del terminal de entrada de la retroalimentación de PID	
	2107H	Reservado	
	2108H	Voltaje de la barra colectora de CC (UXXX.X)	
	2109H	Voltaje de salida (EXXX.X)	
	210AH	Mostrar temperatura del IGBT (°C)	
	2116H	Definido por el usuario (palabra baja)	
	2117H	Definido por el usuario (palabra alta)	

Nota: 2116H es un número que muestra el Pr.00,04. El byte alto de 2117H representa la cantidad de posiciones decimales de 2116H. El byte bajo de 2117H es el código ASCII de la pantalla del alfabeto de Pr.00.04.

3.6 Respuesta de excepción:

Se espera que el variador de frecuencia para motores de CA retorne a una respuesta normal luego de recibir mensajes de comunicación del dispositivo maestro. Lo siguiente ilustra las condiciones cuando no se produce una respuesta normal al dispositivo maestro.

El variador de frecuencia para motores de CA no recibe los mensajes debido a un error de comunicación; por ello, el variador no emite respuesta. El dispositivo maestro procesará finalmente la condición del tiempo cumplido.
El variador de frecuencia para motores de CA recibe los mensajes sin errores de comunicación, pero no los puede procesar. El dispositivo maestro recibirá una respuesta de excepción y en el teclado numérico del variador de frecuencia para motores de CA aparecerá un mensaje de error “CExx”. Las xx de “CExx” son un código decimal igual al código de excepción, que se describe a continuación.
En la respuesta de excepción, el bit mas significativo del código de comando original se establece igual a 1, y se retorna un código de excepción que explica la condición que provocó la excepción.

Ejemplo de una respuesta de excepción del código del comando 06H y código de excepción 02H:

Modo ASCII:

STX	‘:’
Dirección baja	‘0’
Dirección alta	‘1’
Función Bajo	‘8’
Función Alto	‘6’
Código de excepción	‘0’
	‘2’
Verificación de LRC baja	‘7’
Verificación de LRC alta	‘7’
END 1	CR
END 0	LF

Modo RTU:

Dirección	01H
Función	86H
Código de excepción	02H
Verificación de CRC baja	C3H
Verificación de CRC alta	A1H

La explicación de los códigos de excepción:

Código de excepción	Explicación
01	Código de función ilegal: El código de función recibido en el mensaje de comando no está disponible para el variador de frecuencia para motores de CA.
02	Dirección de datos ilegal: La dirección de datos recibida en el mensaje de comando no está disponible para el variador de frecuencia para motores de CA.
03	Valor de datos ilegal: El valor de datos recibido en el mensaje de comando no está disponible para el variador de frecuencia para motores de CA.
04	Error del dispositivo subordinado: El variador de frecuencia para motores de CA no puede realizar la acción solicitada.
10	Expiración de la comunicación: Si Pr.09.03 no es igual a 0.0, Pr.09.02=0~2, y no hay comunicación en la barra colectora durante el período de detección de la finalización del intervalo de espera (establecido por Pr.09.03), en el teclado numérico aparecerá “cE10”.

3.7 Programa de comunicación de la PC:

El siguiente es un ejemplo sencillo de como escribir un programa de comunicación para el Modbus en modo ASCII en una PC donde se disponga del lenguaje C.

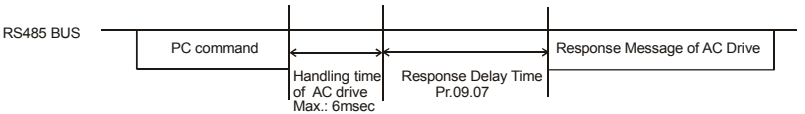
```
#include<stdio.h>
#include<dos.h>
#include<conio.h>
#include<process.h>
#define PORT 0x03F8  /* the address of COM1 */
/* el valor de desplazamiento de la dirección relativo a COM1 */
#define THR  0x0000
#define RDR  0x0000
#define BRDL  0x0000
#define IER  0x0001
#define BRDH 0x0001
#define LCR  0x0003
#define MCR  0x0004
#define LSR  0x0005
```

```
#define MSR  0x0006
unsigned char rdat[60];
/* leer datos 2 de la direción 2102H del variador de CA con la dirección 1 */
unsigned char tdat[60]={':','0','1','0','3','2','1','0',’2', '0','0','0','2','D','7','\r','\n'};
void main(){
int i;
outportb(PORT+MCR,0x08);           /* habilitar interrupción */
outportb(PORT+IER,0x01);           /* interrupción como entrada de datos */
outportb(PORT+LCR,(inportb(PORT+LCR) | 0x80));
/* el BRDL/BRDH puede ser accedido como LCR.b7==1 */
outportb(PORT+BRDL,12);            /* establecer la velocidad en baudios=9600,
12=115200/9600*/
outportb(PORT+BRDH,0x00);
outportb(PORT+LCR,0x06);           /* establecer protocolo, <7,N,2>=06H, <7,E,1>=1AH,
<7,O,1>=0AH, <8,N,2>=07H, <8,E,1>=1BH, <8,O,1>=0BH */
for(i=0;i<=16;i++){
while(!(inportb(PORT+LSR) & 0x20)); /* esperar hasta que el THR este vacío */
outportb(PORT+THR,tdat[i]);       /* enviar datos a THR */ }
i=0;
while(!kbhit()){
if(inportb(PORT+LSR) & 0x01){ /* b0==1, listo para datos leídos */
rdat[i++]=inportb(PORT+RDR); /* leer plantilla de datos RDR */
}   }    }
```

09,05	Reservado
09,06	Reservado

09,07	↗Tiempo de demora de la respuesta	Unidad: 2 ms
	Configuración 0 a 200 (400 mseg)	Configuración de fábrica: 1

🕮 Este parámetro es el tiempo de retardo de la respuesta luego que el variador de frecuencia para motores de CA recibe un mensaje de comando, tal como se muestra a continuación. 1 unidad = 2 mseg.


RS485 BUS
PC command
Handling time of AC drive Max.: 6msec
Response Delay Time Pr.09.07
Response Message of AC Drive

Grupo 10: Control del PID

10,00	Seleccion del punto de ajuste del PID	
		Configuración de fábrica: 0
Configuración	0	Deshabilitar
	1	Teclado digital, teclas HACIA ARRIBA/HACIA ABAJO
	2	AVI 0 ~ +10 V CC
	3	ACI 4 a 20 mA
	4	Punto de ajuste del PID (Pr.10.11)

10,01	Terminal de entrada para la retroalimentación de PID	
		Configuración de fábrica: 0
Configuración	0	**Retroalimentación positiva** del PID desde el terminal externo AVI (0 a +10 V CC)
	1	**Retroalimentación positiva** del PID desde el terminal externo AVI (0 a +10 V CC)
	2	**Retroalimentación positiva** del PID desde el terminal externo ACI (4 a +20 V CC)
	3	**Retroalimentación positiva** del PID desde el terminal externo ACI (4 a +20 V CC)

- Observe que la variable medida (retroalimentación) controla la frecuencia de salida (Hz). Seleccionar de conformidad el terminal de entrada. Asegúrese de que esta configuración de parámetros no genere conflictos con la configuración de Pr.10,00 (frecuencia maestra).
- Cuando el Pr.4,00 se configura a 2 o 3, el punto de ajuste (frecuencia maestra) para los controles de PID se obtiene del terminal externo AVI o ACI del (0 a +10 V o 4 a 20 mA) o de la velocidad multietapa. Cuando Pr.10,00 se configura a 1, el punto de ajuste se obtiene del teclado numérico.
- Retroalimentación negativa significa: +valor del objetivo – retroalimentación
  Retroalimentación positiva significa: -valor del objetivo + retroalimentación.

10,11	↗ Fuente del punto de ajuste del PID	Unidad: 0,01
Configuración	0,00 a 600,0Hz	Configuración de fábrica: 0,00

- Este parámetro se utiliza junto con Pr.10.00 igual a 4 para ingresar un punto de ajuste en Hz.

10,02	✓Ganancia proporcional (P)	Unidad: 0. 1
	Configuración 0,0 a 10,0	Configuración de fábrica: 1,0

📖 Este parámetro especifica el control proporcional y la ganancia asociada (P). Si las otras dos ganancias (I y D) se establecen en cero, el único efectivo es el control proporcional. Con una desviación de un 10% (error) y P=1, la salida será P x10% x la frecuencia maestra.



Este parámetro puede ser establecido durante el funcionamiento para permitir un ajuste sencillo.

10,03	✓Tiempo integral (I)	Unidad: 0,01
	Configuración 0,00 a 100,0 sec	Configuración de fábrica: 1,00
	0,00 Deshabilitar	

📖 Este parámetro especifica el control integral (suma continua de la desviación) y la ganancia relacionada (I). Cuando la ganancia integral se configura a 1 y se fija la desviación, la salida será igual a la entrada (desviación) una vez que se alcance la configuración integral del tiempo.



Este parámetro puede ser establecido durante el funcionamiento para permitir un ajuste sencillo.

10,04	✓Control derivado (D)	Unidad: 0,01
	Configuración 0,00 a 1,00 seg	Configuración de fábrica: 0,00

📖 Este parámetro especifica el control derivativo (velocidad de cambio de la entrada) y la ganancia asociada (D). Con este parámetro configurado a 1, la salida del PID es igual al tiempo diferencial x (desviación actual – desviación anterior. Aumenta la velocidad de respuesta pero podría ocasionar una compensación excesiva.



Este parámetro puede ser establecido durante el funcionamiento para permitir un ajuste sencillo.

10,05	Límite superior para el control integral	Unidad: 1
	Configuración 0 a 100 %	Configuración de fábrica: 100

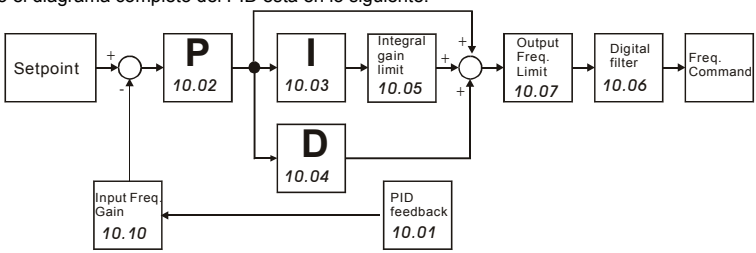
🕮 Este parámetro define un límite superior o límite para la ganancia integral (I) y por lo tanto limita la frecuencia maestra.

🕮 La fórmula es: Límite superior integral = Frecuencia de salida máxima (Pr.01.00) X (Pr.10.05). Este parámetro puede limitar la frecuencia de salida máxima.

10,06	Tiempo del filtro de retardo primario	Unidad: 0,1
	Configuración 0,0 a 2,5 seg	Configuración de fábrica: 0,0

🕮 Para evitar la amplificación del ruido de medición en la salida del controlador, se inserta un filtro digital derivativo. Este filtro ayuda a amortiguar las oscilaciones.

Todo el diagrama completo del PID está en lo siguiente:



10,07	Límite de la frecuencia de salida del PID	Unidad: 1
	Configuración 0 a 110 %	Configuración de fábrica: 100

🕮 Este parámetro define el porcentaje del límite de la frecuencia de salida durante el control PID. La fórmula es: Límite de la frecuencia de salida = Frecuencia máxima de salida (Pr.01,00) X Pr.10,07 %. Este parámetro puede limitar la frecuencia de salida máxima. Se puede establecer un límite global para la frecuencia de salida en Pr.01,07.

10,08	Tiempo de detección de la señal de retroalimentación del PID	Unidad: 0,1
	Configuración 0,0 a d 3600 seg	Configuración de fábrica: 60,0

🕮 Esta función es sólo para la señal ACI.

- Este parámetro define el tiempo en el cual la retroalimentación del PID debe ser anormal antes de que se emita una advertencia (consulte Pr.10,09). También puede ser modificada de acuerdo con el tiempo de la señal de retroalimentación del sistema.
- Si este parámetro se configura a 0,0, el sistema no detectará ninguna señal de anormalidad.

10,09	Tratamiento de las señales erróneas de retroalimentación (para error de retroalimentación del PID)	
		Configuración de fábrica: 0
Configuración	0	Advertencia y efectuar una RAMPA para detener
	1	Advertencia y detener GRADUALMENTE
	2	Advertencia y mantener la operación

- Esta función es sólo para la señal ACI.
- Acción del variador de frecuencia para motores de CA cuando las señales de retroalimentación (retroalimentación analógica de PID) son anormales de acuerdo con Pr.10,16.

10,10	Ganancia sobre el valor de detección de PID	Unidad: 0,1
Configuración	0,0 a 10,0	Configuración de fábrica: 1,0

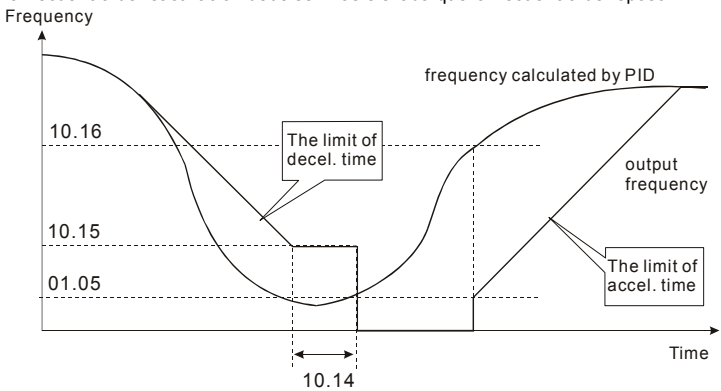
- Este es el ajuste de la ganancia sobre el valor de detección de la retroalimentación. Para obtener más detalles consulte el diagrama de bloque de control del PID en Pr.10,06.

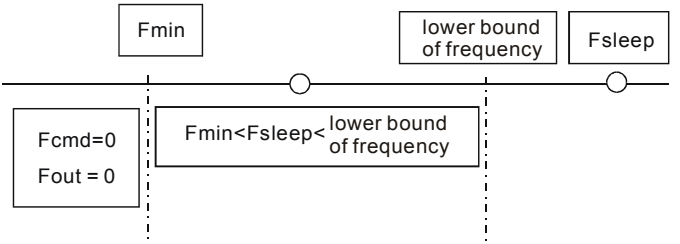
10,12	Nivel de retroalimentación del PID	Unidad: 0,1
Configuración	1,0 a 50,0%	Configuración de fábrica: 10,0
10,13	Tiempo de detección de la retroalimentación del PID	Unidad: 0,1
Configuración	0,1 a 300,0 seg	Configuración de fábrica: 5,0

- Este parámetro se utiliza para configurar la detección de la compensación entre el punto de ajuste y la retroalimentación.
- Cuando la compensación es superior a (la configuración de Pr.10,12 X Pr.01,00) durante un tiempo que exceda el configurado en Pr.10,13, el variador de frecuencia para motores de CA dará salida a una señal cuando Pr.03,00 esté configurado a 16 y actuará en consonancia con Pr.10,20.

10,14	Tiempo de detección del modo reposo/reactivación	Unidad: 0,1
	Configuración 0,0 a 6550 seg	Configuración de fábrica: 0,0
10,15	Frecuencia de reposo	Unidad: 0,01
	Configuración 0,00 a 600,0 Hz	Configuración de fábrica: 0,00
10,16	Frecuencia de activación	Unidad: 0,01
	Configuración 0,00 a 600,0 Hz	Configuración de fábrica: 0,00

- Cuando la salida de frecuencia actual ≤ Pr. 10,15 y el tiempo exceden la configuración de Pr.10.14, el variador de frecuencia para motores de CA estará en el modo de reposo.
- Cuando el comando de la frecuencia factual > Pr.10,16 y el tiempo exceden la configuración de Pr.10.14, el variador de frecuencia para motores de CA se reiniciará.
- Cuando el variador de frecuencia para motores de CA se encuentra en el modo de reposo, el comando de la frecuencia seguirá siendo calculado por el PID. Cuando la frecuencia alcance el valor de activación, el variador de frecuencia para motores de CA acelerará desde la frecuencia mínima de Pr.01.05 siguiendo la curva V/f.
- La frecuencia de reactivación debe ser más elevada que la frecuencia de reposo.





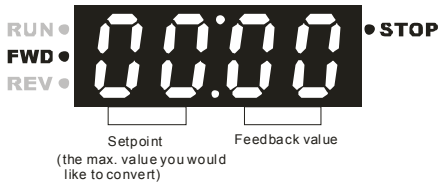
- Cuando la frecuencia de salida ≤ la frecuencia de reposo y el tiempo x al tiempo de detección, se pasará al modo de reposo.
- Cuando la mínimafrecuencia de salida ≦ frecuencia de PID ≦ límite inferior de la frecuencia y la función de reposo está activada (la frecuencia de salida ≤ la frecuencia de reposo y el tiempo > tiempo de detección), la frecuencia será igual a 0 (en el modo de reposo). Si se desactiva la función de reposo, el comando de frecuencia = limite inferior de frecuencia.
- Cuando la frecuencia del PID < la mínima frecuencia de salida y la frecuencia de reposo están habilitadas (la frecuencia de salida ≤ la frecuencia de reposo y el tiempo son > al tiempo de detección), la frecuencia de salida es igual a 0 (en el modo de reposo).
  Si la frecuencia de salida ≤ la frecuencia reposo pero el tiempo < al tiempo de detección, comando de la frecuencia = frecuencia baja. Si la función de reposo está desactivada, la frecuencia de salida es igual a 0.

10,17	Selección de la salida mínima de frecuencia de PID	
		Configuración de fábrica: 0
Configuración	0	Mediante el control del PID
	1	Mediante la frecuencia de salida mínima (Pr.01.05)

- Esta es la selección de la fuente de la frecuencia de salida mínima cuando el control es mediante el PID.

10,18	Referencia de señal de detección para control del PID	Unidad: 0,1
Configuración	1,0 a 99,9	Configuración de fábrica: 99,9

- Cuando Pr.00,04 está configurado a 8, exhibirá 00:00 tal como sigue.
- Este parámetro se utiliza sólo para exhibición y no tiene ninguna relación con Pr.00,13, Pr.00,14, Pr.02,18 y Pr.02,19.

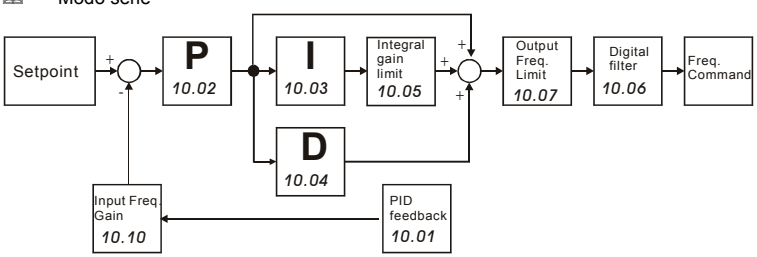


10,19	Selección de modo de cálculo del PID

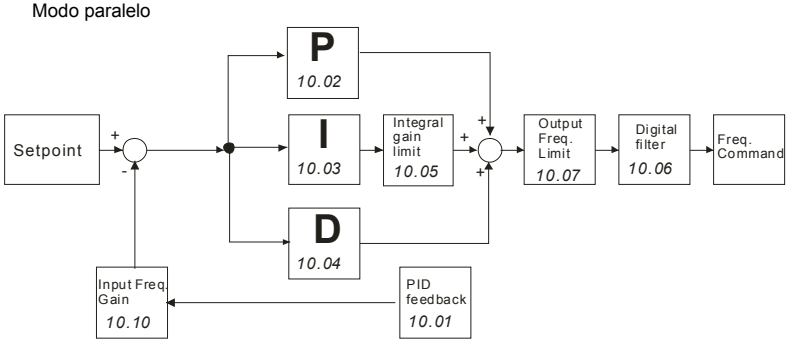
Configuración de fábrica: 0

Configuración	0	Modo serie
	1	Modo paralelo

🕮 Modo serie



🕮 Modo paralelo



10,20	Tratamiento del nivel erróneo de retroalimentación del PID	
		Configuración de fábrica: 0
Configuración	0	Continuar con la operación
	1	Detener gradualmente
	2	Ejecutar una rampa hasta la detención
	3	Ejecutar una rampa hasta la detención y reiniciar luego del tiempo establecido en Pr.10.21

🕮 En el modo de control del PID, actuará de acuerdo con Pr.10.20 cuando ocurra un nivel erróneo de retroalimentación del PID.

10,21	Reiniciar el tiempo de retardo luego del nivel de desviación erróneo del PID	Unidad: 1
Configuración	1 a 9999 seg	Configuración de fábrica: 60

10,22	↗Nivel de desviación del punto de ajuste	Unidad: 1
Configuración	0 a 100%	Configuración de fábrica: 0

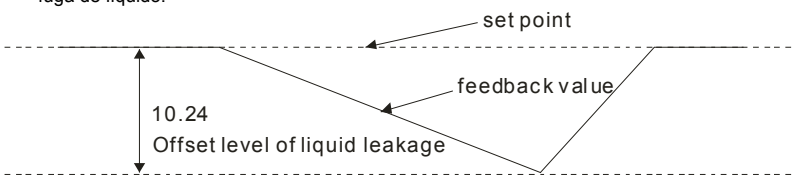
10,23	Tiempo de detección del nivel de desviación del punto de ajuste	Unidad: 1
Configuración	1 a 9999 seg	Configuración de fábrica: 10

🕮 Cuando la desviación es menor que Pr.10,22 (en el rango del punto de ajuste del PID a Pr.10,22 X punto de ajuste del PID) para un tiempo que exceda la configuración de Pr.10.23, el variador de frecuencia para motores de CA desacelerará para dejar de tener un estado de presión constante. (Este tiempo de desaceleración es la configuración de Pr.01,12). El sistema estará listo cuando la desviación se encuentre dentro del rango del punto de ajuste del PID a Pr.10,22 X punto de ajuste del PID durante la desaceleración.

🕮 Ejemplo: suponga que el punto de ajuste del control de presión constante de una bomba es 4kg, Pr.10,22 está configurado a 5% y Pr.10,23 está configurado a 15 segundos. Significa que la desviación es de 0.2 kg (4 kg X 5%=0.2kg), es decir, cuando el valor de retroalimentación sea mayor que 3.8 kg durante un tiempo que supere los 15 segundos, el variador de frecuencia para motores de CA desacelerará hasta detenerse (este tiempo de desaceleración actuará en consonancia con Pr.01,12). Cuando el valor de la retroalimentación sea menor que 3,8 kg, el variador de frecuencia para motores de CA comenzará a operar.

10,24	↗Nivel de compensación de la fuga de líquido	Unidad: 1
	Configuración 0 a 50%	Configuración de fábrica: 0

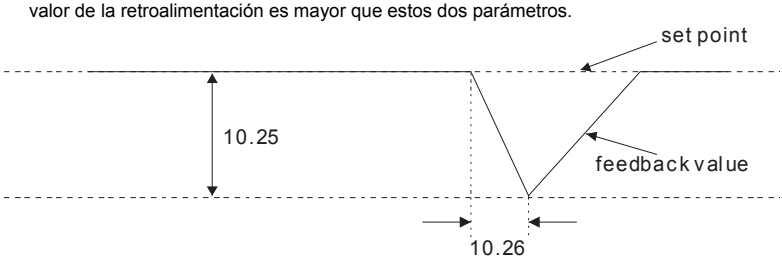
- En el estado de presión constante, cuando la fuga de líquido sea mayor que Pr.10,24 X punto de ajuste del PID, el variador de frecuencia para motores de CA comenzará a operar.
- Se lo utiliza para prevenir una operación con frecuentes avances y paradas debidas a una fuga de líquido.



10,25	↗Detección de variación en la fuga de líquido	Unidad: 1
	Configuración 0 a 100% (0: deshabilitar)	Configuración de fábrica: 0

10,26	↗Configuración del tiempo para variación de la fuga de líquido	Unidad: 0,1
	Configuración 0,1 a 10,0 seg (0: deshabilitado)	Configuración de fábrica: 0,5

- Cuando el cambio del valor de retroalimentación es menor que la configuración de Pr.10,25 y Pr.10,26, significa que hay una fuga de líquido. Cuando el sistema está en el estado de presión constante, el variador de frecuencia para motores de CA comenzará a operar si el valor de la retroalimentación es mayor que estos dos parámetros.



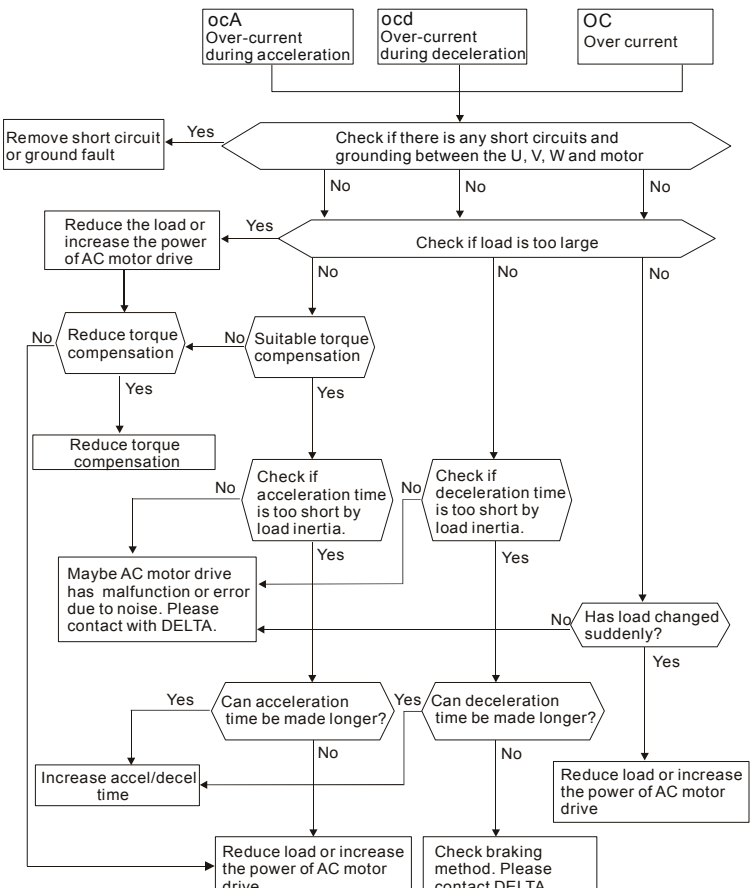
- Ejemplo: suponga que el punto de ajuste del control de presión constante de una bomba es de 4 kg, Pr.10,22 está configurado a 5%, Pr.10,23 está configurado a 15 segundos, Pr.10,24 está configurado a 25%, Pr.10,25 está configurado a 3% y Pr.10,26 está configurado a 0,5 segundos. Significa que la desviación es de 0,2 kg (4 kg X 5%=0,2kg), es decir, cuando el

valor de retroalimentación sea mayor que 3,8 kg durante un tiempo que supere los 15 segundos, el variador de frecuencia para motores de CA desacelerará hasta detenerse (este tiempo de desaceleración actuará en consonancia con Pr.01,12). Cuando el valor de la retroalimentación sea menor que 3,8 kg, el variador de frecuencia para motores de CA comenzará a operar.

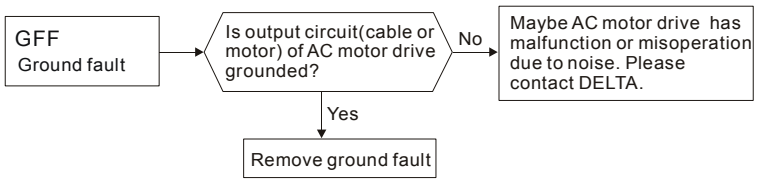
- Estado 1: Suponga que el variador de frecuencia para motores de CA está en el estado de presión constante y el valor del cambio de la retroalimentación es menor que 0,12 kg dentro de los 0,5 segundos. El variador de frecuencia para motores de CA no operará hasta que el valor de la retroalimentación sea disminuido en esta proporción hasta el valor menor que 3kg.
- Estado 2: Cuando el variador de frecuencia para motores de CA está en presión constante, no operará hasta que el valor de cambio de la retroalimentación sea menor que 3.88kg (4-4kgX3%=3,88kg) para un tiempo que supere los 0,5 segundos.

10,27 | 10,33	Reservado

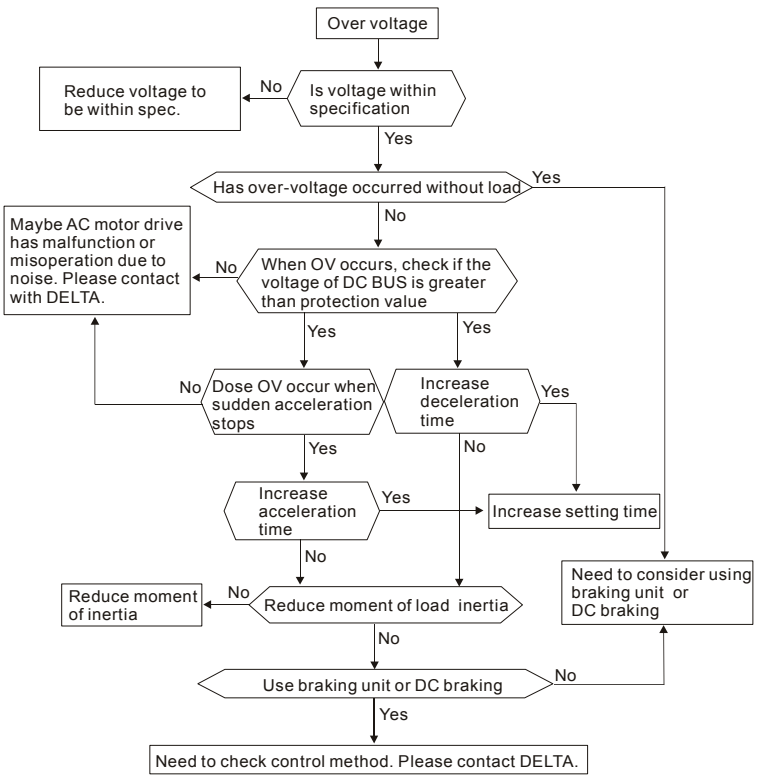
5.1 Exceso de corriente (OC)



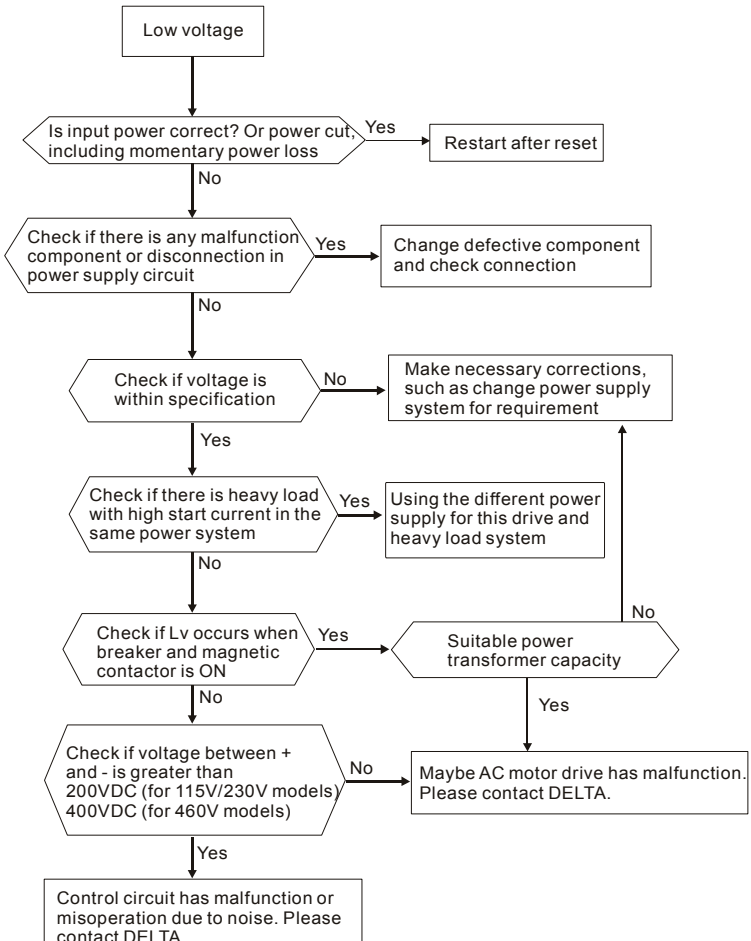
5.2 Falla de la puesta a tierra



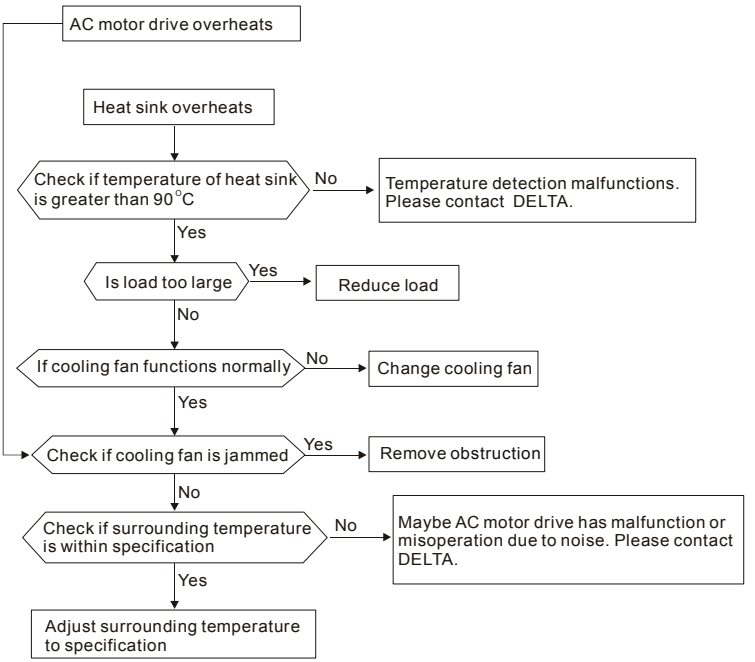
5.3 Exceso de voltaje (OV)



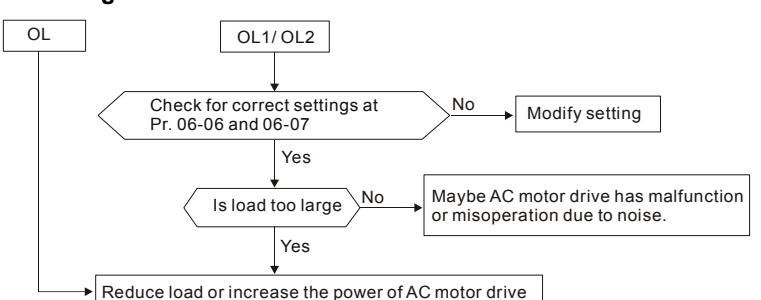
5.4 Bajo voltaje (Lv)



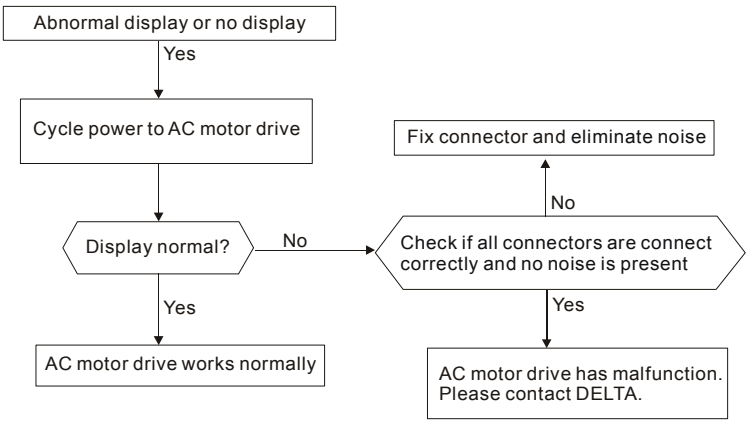
5.5 Sobrecalentamiento (OH1)



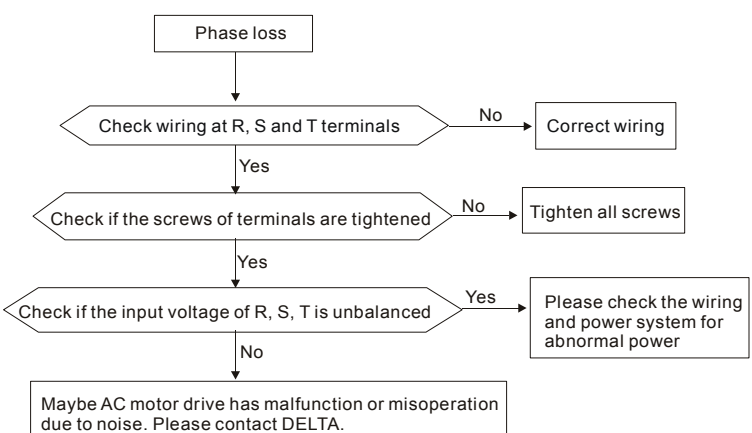
5.6 Sobrecarga



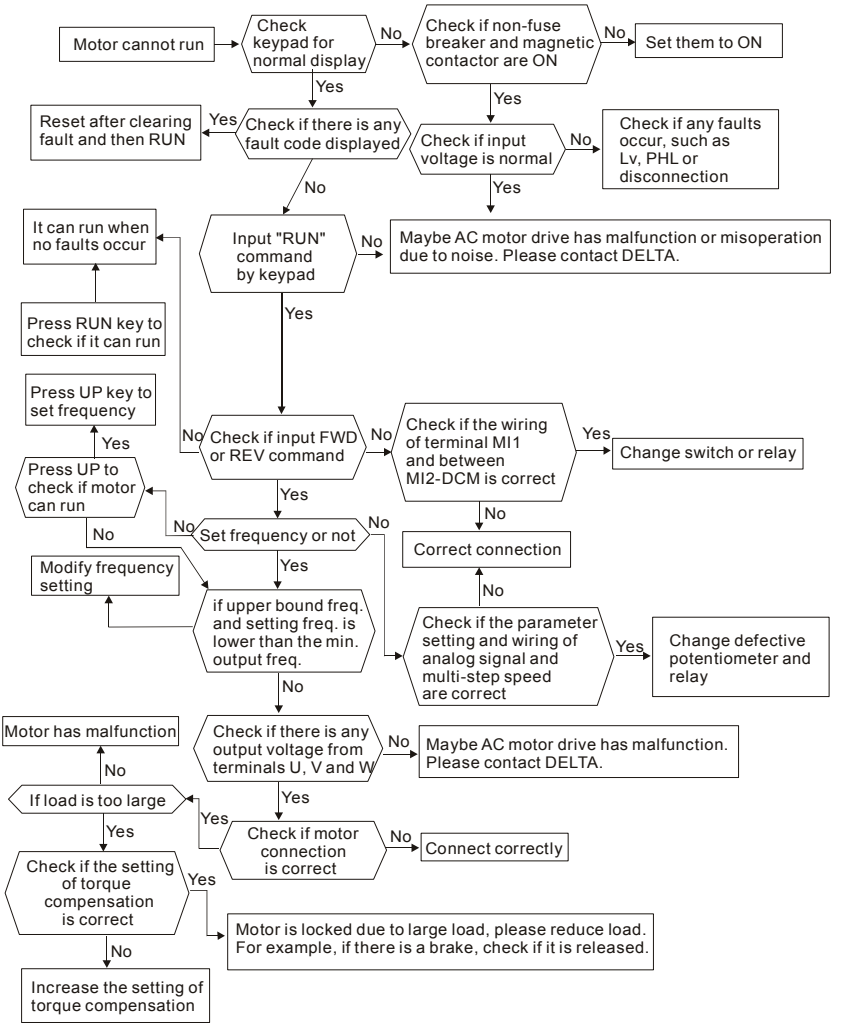
5.7 La visualización del teclado es anormal



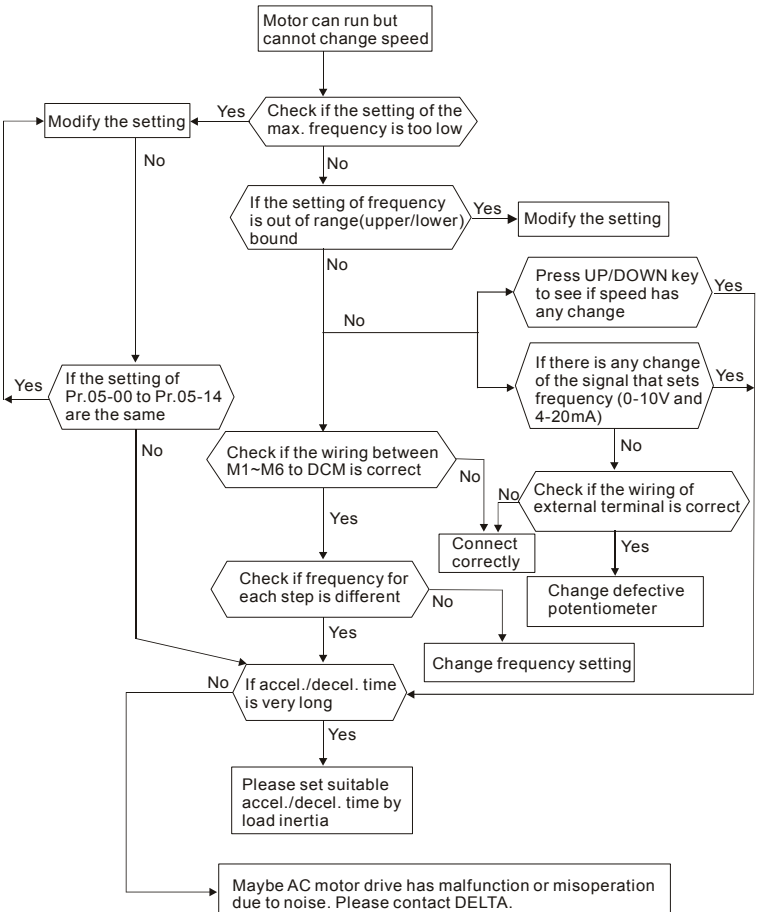
5.8 Pérdida de fase (PHL)



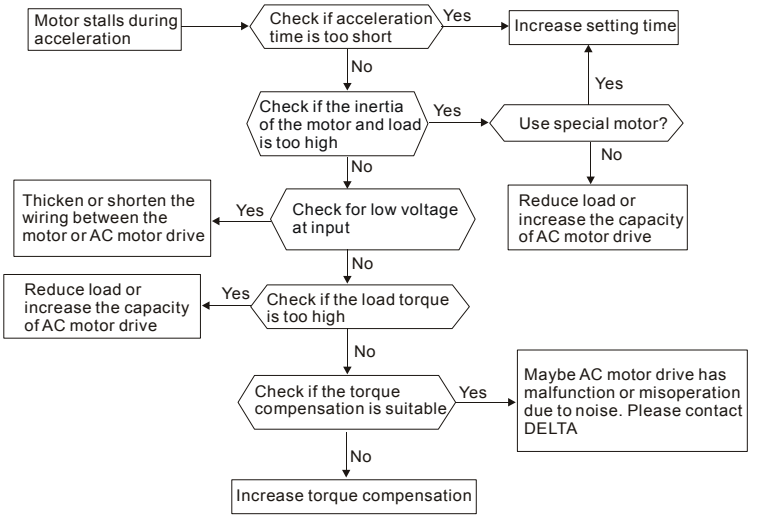
5.9 El motor no puede operar



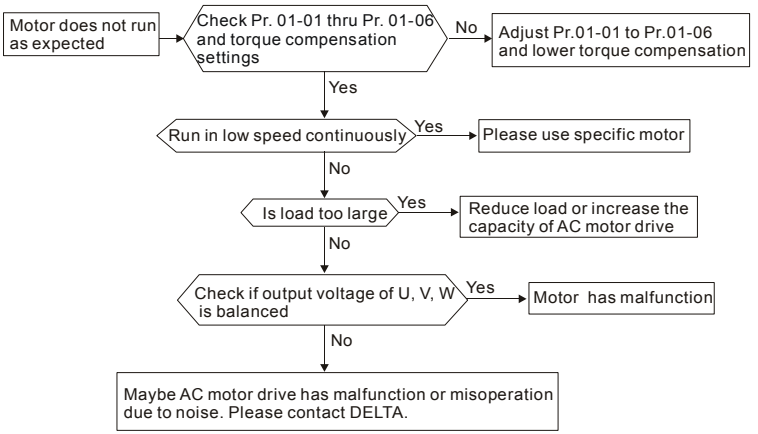
5.10 La velocidad del motor no puede ser modificada



5.11 El motor se atasca durante la aceleración



5.12 El motor no funciona como se espera



5.13 Ruido electromagnético o de inducción

Muchas fuentes de ruido rodean los variadores de frecuencia para motores de CA y la penetran por radiación o conducción. Esto puede causar mal funcionamiento de los circuitos de control e incluso daños al variador de frecuencia para motores de CA. Por supuesto hay soluciones para aumentar la tolerancia al ruido de un variador de frecuencia para motores de CA. Pero esto tiene sus límites. Por tanto, lo mejor será resolverlo desde fuera como sigue.

1. Para suprimir los picos de conmutación agregue un supresor de picos en los relés y contactos.
2. Acorte la longitud de los cables del circuito de control o comunicación serie y manténgalos separados de los cables del circuito de suministro eléctrico.
3. Cumpla con las regulaciones de cableado usando cables blindados y amplificadores de aislamiento para longitudes grandes.
4. El terminal de puesta a tierra deberá cumplir con las reglamenteaciones locales y conectarse a tierra independientemente, es decir no deberá tener una tierra en común con las máquinas de soldadura eléctrica ni otros equipos de potencia.
5. Conecte un filtro de ruido en el terminal de entrada de alimentación de CA del variador de velocidad para motores de CA para filtrar el ruido del circuito de energía. El VFD-EL puede tener un filtro integrado como opción.

En resumen, las soluciones para el ruido existen como "no producto" (desconectar el equipo perturbador), "no dispersión" (limitar la emisión del equipo perturbador) y "no recibir" (aumentar la inmunidad).

5.14 Condición ambiental

Como el variador de frecuencia para motores de CA es un dispositivo electrónico, se deberá cumplir con las condiciones ambientales. Aquí tiene algunas acciones correctivas si fueran necesarias.

1. Para evitar las vibraciones, la última opción es el uso de amortiguadores antivibración. Las vibraciones deben estar dentro de las especificaciones. La vibración causa fatiga mecánica y no debería ocurrir con frecuencia, en forma contínua o repetida para evitar daños al variador de frecuencia para motores de CA.
2. Almacene el variador de frecuencia para motores de CA en una ubicación limpia y seca, libre de humos corrosivos o polvo para evitar la corrosión y los contactos deficientes. Un aislamiento deficiente en una ubicación húmeda puede causar cortocircuitos. Si es necesario, instale el variador de frecuencia para motores de CA en una caja pintada y a prueba de polvo y, en situaciones particulares, utilice un compartimiento totalmente sellado.

3. La temperatura ambiental deberá estar dentro de la especificación. Una temperatura demasiado alta o baja afectará la vida útil y la confiabilidad. Para componentes semiconductores, el daño ocurrirá una vez que cualquier especificación se encuentre fuera de rango. Por tanto, es necesario verificar periódicamente la calidad del aire y el ventilador y proporcionar refrigeración adicional si fuera necesario. Además, la microcomputadora puede no funcionar a temperaturas extremadamente bajas, haciendo necesaria la calefacción del gabinete.
4. Almacenar con un rango de humedad relativa de 0 al 90% y en un ambiente sin condensación. Use un acondicionador de aire y/o un deshumectador.

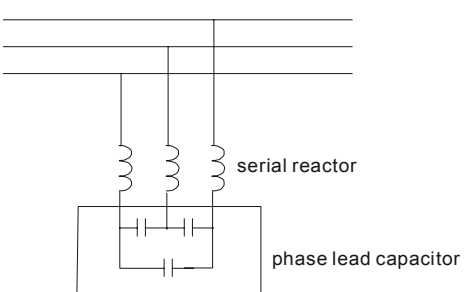
5.15 Que afectan a otras Maquinas

Un variador de frecuencia para motores de CA puede afectar la operación de otras máquinas debido a muchas razones. Algunas soluciones son:

- Altos armónicos en el lado del suministro eléctrico

  Los armónicos altos del lado del suministro eléctrico durante la operación se pueden mejorar de la siguientie manera:

1. Separe el sistema de suministro eléctrico: use un transformador para el variador de frecuencia para motores de CA.
2. Use un reactor en el terminal de suministro eléctrico del variador de frecuencia para motores de CA.
3. Si se usa condensadores de avance de fase (¡¡nunca en la salida del variador de frecuencia para motores de CA!!), use reactores en serie para evitar daños a los condensadores por los armónicos altos.



- La temperatura del motor aumenta

  Cuando el motor es un motor de inducción estándar con ventilador, el enfriamiento sera malo a velocidades bajas, haciendo que el motor se sobrecaliente. Además, los armónicos altos en la salida aumentan las pérdidas en el cobre y el núcleo. Deberán utilizarse las siguientes medidas según sean la carga y el rango de operación.

  1. Use un motor con ventilación independiente (enfriamiento exterior forzado) o aumente la potencia nominal del motor.
  2. Utilice un motor inversor especial.
  3. NO opere a bajas velocidades durante largo tiempo.

Esta página se deja intencionalmente en blanco

Capítulo 6 Información de código de fallas y mantenimiento

6.1 Información de código de fallas

El variador de frecuencia para motores de CA cuenta con un exhaustivo sistema de diagnóstico de fallas que incluye varias alarmas y mensajes de fallas diferentes. Una vez que se detecte la falla, las funciones protectoras correspondientes serán activadas. Las siguientes fallas se visualizan tal como se muestra en la pantalla del teclado digital del variador de frecuencia para motores de CA. Las cinco fallas más recientes se pueden leer desde el teclado digital o la comunicación.



Espere 5 segundos luego de que la falla se haya borrado antes de realizar un reinicio a través del teclado o del terminal de entrada.

6.1.1 Problemas comunes y soluciones

Nombre de la falla	Descripciones de la falla	Acciones correctivas
oc	**Exceso de corriente** Aumento anormal de la corriente.	1. Verifique si la potencia del motor se corresponde con la potencia de salida del variador de frecuencia para motores de CA. 2. Verifique posibles cortocircuitos en las conexiones de cableado a U/T1, V/T2, W/T3. 3. Verifique posibles cortocircuitos en las conexiones de cableado entre el variador de frecuencia para motores de CA y el motor, también a tierra. 4. Verifique si hay contactos sueltos entre el variador de frecuencia para motores de CA y el motor. 5. Aumentar el tiempo de aceleración. 6. Verifique posibles condiciones de carga excesiva en el motor. 7. Si siguieran existiendo condiciones anormales cuando se opere el variador de frecuencia para motores de CA luego de eliminar un cortocircuito y los otros puntos anteriores fueron verificados, el variador deberá ser regresado al fabricante.

Nombre de la falla	Descripciones de la falla	Acciones correctivas
ou	**Exceso de voltaje** El voltaje de la barra colectora de CC ha excedido su valor máximo permitido.	1. Verifique si el voltaje de entrada cae dentro del rango de voltaje nominal de entrada del variador de frecuencia para motores de CA. 2. Verifique en busca de posibles transitorios de voltaje. 3. El sobrevoltaje de la barra colectora de CC puede también ser causado por la regeneración del motor. Ya sea aumente el tiempo de desaceleración o agregue un resistor de freno (y unidad de freno) opcioinales. 4. Verifique si la potencia de freno requerida está dentro de los límites especificados.
oH1	**Sobrecalentamiento** La temperatura del disipador es demasiado alta.	1. Asegúrese de que la temperatura ambiente esté dentro del rango especificado de temperatura. 2. Asegúrese de que los agujeros de ventilación no estén obstruidos. 3. Retire cualquier objeto extraño de los disipadores y verifique si hay posibles aletas sucias en los disipadores. 4. Verifique el ventilador y límpielo. 5. Porporcione suficiente espacio para una ventilación adecuada. (Consulte el capítulo 1)
Lu	**Bajo voltaje** El variador de frecuencia para motores de CA detecta que el voltaje de la barra colectora de CC ha caído por debajo de su valor mínimo.	1. Verifique si el voltaje de entrada cae dentro del rango de voltaje nominal de entrada del variador de frecuencia para motores de CA. 2. Verifique si hay alguna carga anormal en el motor. 3. Verifique si hay un correcto cableado de la entrada de suministro eléctrico a R-S-T (para modelos trifásicos) sin pérdida de fase.
oL	**Sobrecarga** El variador de frecuencia para motores de CA detecta una corriente de salida de control excesiva. **NOTA: El variador de frecuencia para motores de CA puede soportar hasta 150% de la corriente nominal por un máximo de 60 segundos.**	1. Verifique si el motor está sobrecargado. 2. Reduzca el ajuste de compensación de par motor en Pr.07,02. 3. Use el modelo de potencia inmediata superior del variador de frecuencia para motores de CA.

Nombre de la falla	Descripciones de la falla	Acciones correctivas
oL 1	**Sobrecarga 1** Disparador electrónico interno por sobrecarga	1. Verifique alguna posible sobrecarga del motor. 2. Verifique el ajuste de sobrecarga térmica electrónica. 3. Utilice un motor de mayor potencia. 4. Reduzca el nivel de corriente para que la corriente de salida del variador no exceda el valor establecido por la corriente nominal del motor Pr.07,00.
oL2	**Sobrecarga 2** Sobrecarga del motor	1. Reduzca la carga del motor. 2. Ajuste la configuración de la detección de par motor excesivo a un valor adecuado (Pr.06,03 a Pr.06,05).
HPF 1	**CC (enclavamiento de corriente)**	Regréselo a la fábrica.
HPF2	**Error de hardware por exceso de voltaje**	
HPF3	**Error de hardware de GFF**	
HPF4	**Error de hardware de OC**	
bb	**Bloqueo de base externo.** (Consulte el Pr. 08.07)	1. Cuando el terminal de entrada externa (B.B) está activo, la salida del variador de frecuencia para motores de CA se apagará. 2. Desactive el terminal de entrada externa (B.B) para operar de nuevo el variador de frecuencia para motores de CA.
ocA	**Exceso de corriente durante la aceleración**	1. Cortocircuito en la salida del motor: Verifique algún posible aislamiento deficiente en las líneas de salida. 2. Refuerzo de par motor demasiado alto: Reducir el ajuste de compensación del par motor en Pr.07.02. 3. Tiempo de aceleración demasiado corto: Aumentar el tiempo de aceleración. 4. La potencia de salida del variador de frecuencia para motores de CA es demasiado pequeña: Reemplace el variador de frecuencia para motores de CA con el modelo de potencia más alta siguiente.

Nombre de la falla	Descripciones de la falla	Acciones correctivas
ocd	**Exceso de corriente durante la deceleración**	1. Cortocircuito en la salida del motor: Verifique por posible aislamiento deficiente en la línea de salida. 2. Tiempo de deceleración demasiado corto: Aumentar el tiempo de deceleración. 3. La potencia de salida del variador de frecuencia para motores de CA es demasiado pequeña: Reemplace el variador de frecuencia para motores de CA con el modelo de potencia más alta siguiente.
ocn	**Exceso de corriente durante la operación a velocidad constante**	1. Cortocircuito en la salida del motor: Verifique por posible aislamiento deficiente en la línea de salida. 2. Aumento repentino aumento de la carga del motor: Verifique algún atascamiento del motor. 3. La potencia de salida del variador de frecuencia para motores de CA es demasiado pequeña: Reemplace el variador de frecuencia para motores de CA con el modelo de potencia más alta siguiente.
EF	**Falla externa**	1. Cuando los terminales de entrada de múltiples funciones (MI3-MI9) se configuran para fallas externas, el variador de frecuencia para motores de CA detiene las salidas U, V y W. 2. Ejecute un comando RESET luego de que la falla haya sido borrada.
cF 1.0	**La EEPROM interna no puede ser programada.**	Regréselo a la fábrica.
cF 1.1	**La EEPROM interna no puede ser programada.**	Regréselo a la fábrica.
cF2.0	**La EEPROM interna no puede ser leída.**	1. Presione la tecla RESTABLECER para restablecer todos los parámetros a los valores de fábrica. 2. Regréselo a la fábrica.
cF2.1	**La EEPROM interna no puede ser leída.**	1. Presione la tecla RESTABLECER para restablecer todos los parámetros a los valores de fábrica. 2. Regréselo a la fábrica.
cF3.0	**Error de la fase U**	Regréselo a la fábrica.
cF3.1	**Error de la fase V**	
cF3.2	**Error de la fase W**	
cF3.3	**Exceso de voltaje o voltaje insuficiente**	
cF3.4	**Error del sensor de temperatura**	

Nombre de la falla	Descripciones de la falla	Acciones correctivas
GFF	**Falla de tierra**	Cuando uno de los terminales de salida está a tierra, la corriente de cortocircuito es más del 50% de la corriente nominal del variador de frecuencia para motores de CA y el módulo de energía del variador de frecuencia para motores de CA se puede dañar. **NOTA: La protección contra cortocircuitos proporciona para el variador de frecuencia para motores de CA, no para el usuario.** 1. Verifique si el módulo de potencia IGBT está dañado. 2. Verifique por posible aislamiento deficiente en la línea de salida.
cFA	**Falla de acel/desacel automática**	1. Verifique si el motor es adecuado para su operación por el variador de frecuencia para motores de CA. 2. Verifique si la energía regenerativa es demasiado grande. 3. La carga podría haber cambiado repentinamente.
cE--	**Error de comunicación**	1. Verifique si la conexión RS485 entre el variador de frecuencia para motores de CA y el master RS485 tiene cables sueltos y está cableada a las clavijas correctas. 2. Verifique si el protocolo de comunicaciones, dirección, velocidad de transmisión, etc, están configurados en forma adecuada. 3. Utilice el cálculo de la suma de verificación correcto. 4. Para obtener información detallada consulte el grupo 9 del capítulo 5.
codE	**Falla de protección de software**	Regréselo a la fábrica.
AErr	**Error de la señal analógica**	Verifique el cableado del ACI.
FbE	**Error de la señal de realimentación de PID**	1. Verifique la configuración de los parámetros (Pr.10.01) y el cableado AVI/ACI. 2. Verifique alguna posible falla entre el tiempo de respuesta del sistema y el tiempo de detección de la señal de realimentación del PID (Pr.10,08)
PHL	**Pérdida de fase**	Verifique si hay contactos sueltos en el cableado de la fase de entrada.

6.1.2 Reinicialización

Hay tres métodos para reiniciar el variador de frecuencia para motores de CA luego de resolver la falla:

1. Presione la tecla STOP RESET en el teclado numérico.
2. Configure el terminal externo a "REINICIALIZACIÓN" (fije uno de los Pr.04,05 a Pr.04,08 en 05) y luego configúrelo en ACTIVADO.
3. Envíe el comando “RESET” por comunicación.



Asegúrese de que el comando OPERAR o la señal estén DESACTIVADOS antes de ejecutar REINICIALIZAR para evitar daños o lesiones personales debido a LA operación inmediata.

6.2 Mantenimiento e inspecciones

Los variadores de frecuencia para motores de CA modernos se basan en tecnología electrónica de estado sólido. Se requiere mantenimiento preventivo para mantener el variador de frecuencia para motores de CA en óptima condición y asegurarle una larga vida. Se recomienda que un técnico calificado realice una revisión del variador de frecuencia para motores de CA regularmente.

Inspección diaria:

Los puntos de revisión básicos para detectar si existe alguna anormalidad durante la operación son:

1. Si los motores están operando como se espera.
2. Si el ambiente de instalación es anormal.
3. Si el sistema de enfriamiento está operando como se espera.
4. Si ocurrió alguna vibración o sonido irregulares durante la operación.
5. Si los motores están sobrecalentando durante la operación.
6. Siempre verifique con un voltímetro el voltaje de entrada del variador de frecuencia para motores de CA.

Inspección periódica:

Antes de la revisión, siempre desconecte el suministro eléctrico de CA y retire la cubierta. Espere al menos 10 minutos luego de que todas las luces de la pantalla se hayan apagado, y luego confirme que los condensadores se hayan descargado completamente midiento del voltaje entre ⊕ y ⊖. Deberá ser menor que 25 V CC.

¡PELIGRO!

1. ¡Desconecte la alimentación de CA antes de procesar!
2. Sólo personal calificado puede instalar, cablear y mantener los variadores de frecuencia para motores de CA. Quítese todos los objetos de metal, como relojes y anillos, antes de la operación. Y sólo se permiten herramientas aisladas.
3. Nunca reensamble los elementos internos o el cableado.
4. Evite la electricidad estática.

Mantenimiento periódico

Entorno ambiental

Verifique los elementos	Métodos y criterios	Periodo de mantenimiento		
		Diariamente	Medio año	Un año
Verifique la temperatura ambiental, la humedad y las vibraciones y vea si hay polvo, gas, gotas de aceite o agua	Inspección visual y mediciones con equipos con especificaciones estándar	○		
Verifique si hay algún objeto peligroso en el entorno	Inspección visual	○		

Voltaje

Verifique los elementos	Métodos y criterios	Periodo de mantenimiento		
		Diariamente	Medio año	Un año
Verifique si el voltaje del circuito principal y el de control son los correctos	Medir con un multímetro con especificación estándar	○		

Teclado numérico

Verifique los elementos	Métodos y criterios	Periodo de mantenimiento		
		Diariamente	Medio año	Un año
¿Está la pantalla limpia para la lectura?	Inspección visual	○		
¿Algún carácter faltante?	Inspección visual	○		

Partes mecánicas

Verifique los elementos	Métodos y criterios	Periodo de mantenimiento		
		Diariamente	Medio año	Un año
Si hay algún sonido o vibración anormales	Inspección visual y auditiva		○	
Si hay algún tornillo suelto	Apriete los tornillos		○	
Si alguna parte está deformada o dañada	Inspección visual		○	
Si hay algún cambio de color por sobrecalentamiento	Inspección visual		○	
Si hay polvo o suciedad	Inspección visual		○	

Circuito principal

Verifique los elementos	Métodos y criterios	Periodo de mantenimiento		
		Diariamente	Medio año	Un año
Si hay algún tornillo suelto o faltante	Apriete o reemplace el tornillo	○		
Si la máquina o el aislador están deformados, rajados, dañados o con cambios de color por sobrecalentamiento o envejecimiento	Inspección visual **NOTA: Ignore el cambio de color de la placa de cobre**		○	
Si hay polvo o suciedad	Inspección visual		○	

Terminales y cableado del circuito principal

Verifique los elementos	Métodos y criterios	Periodo de mantenimiento		
		Diariamente	Medio año	Un año
Si el cableado muestra cambios de color o deformación debido al sobrecalentamiento	Inspección visual		○	
Si el aislamiento del cableado está dañado o el color ha cambiado	Inspección visual		○	
Si hay algún daño	Inspección visual		○	

Capacidad CC del circuito principal

Verifique los elementos	Métodos y criterios	Periodo de mantenimiento		
		Diariamente	Medio año	Un año
Si hay alguna fuga de líquido, cambio de color, rajaduras o deformaciones	Inspección visual	○		
Medir la capacidad estática cuando se requiera	Capacidad estática ≥ valor inicial X 0,85		○	

Resistor del circuito principal

Verifique los elementos	Métodos y criterios	Periodo de mantenimiento		
		Diariamente	Medio año	Un año
Si hay algún olor peculiar o rajaduras en el aislamiento debido al sobrecalentamiento	Inspección visual, olor		○	
Si hay alguna desconexión	Inspección visual o medir con un multímetro luego de retirar el cableado entre +/B1 ~ - El valor del resistor deberá estar dentro del ± 10%		○	

Transformador y reactor del circuito principal

Verifique los elementos	Métodos y criterios	Periodo de mantenimiento		
		Diariamente	Medio año	Un año
Si hay alguna vibración anormal u olor peculiar	Inspección visual, auditiva y olfativa	○		

Contactor magnético y relé del circuito principal

Verifique los elementos	Métodos y criterios	Periodo de mantenimiento		
		Diariamente	Medio año	Un año
Si hay algún tornillo suelto	Inspección visual y auditiva. Apriete el tornillo si fuera necesario.	○		
Si el contacto funciona correctamente	Inspección visual	○		

Tarjeta de circuito impreso y conector de circuito principal

Verifique los elementos	Métodos y criterios	Periodo de mantenimiento		
		Diariamente	Medio año	Un año
Si hay tornillos y conectores sueltos	Apriete los tornillos y presione los conectores firmemente en su lugar.		○	
Si hay algún olor peculiar o cambio de color	Inspección visual y olfativa		○	
Si hubiera alguna rajadura, daño, deformación o corrosión	Inspección visual		○	
Si hay algún líquido derramado o deformación en los condensadores	Inspección visual		○	

Ventilador del sistema de enfriamiento

Verifique los elementos	Métodos y criterios	Periodo de mantenimiento		
		Diariamente	Medio año	Un año
Si hay algún sonido o vibración anormales	Inspección visual y auditiva y gire el ventilador con la mano (apague el suministro eléctrico antes de la operación) para verificar si gira suavemente			○
Si hubiera algún tornillo flojo	Apriete el tornillo			○
Si hay algún cambio de color debido al sobrecalentamiento	Cambie el ventilador			○

Canal de ventilación del sistema de enfriamiento

Verifique los elementos	Métodos y criterios	Periodo de mantenimiento		
		Diariamente	Medio año	Un año
Si hay alguna obstruccion en el disipador, entrada o salida de aire	Inspección visual		○	

Esta página se deja intencionalmente en blanco

Apendice A Especificaciones

En la serie VFD-EL hay modelos de 115 V, 230 V y 460 V. Los modelos de 115 V son modelos monofásicos Para los modelos de 230 V de 0,25 a 3 HP, hay modelos monofásicos y trifásicos. Para obtener más detalles consulte las siguientes especificaciones.

Clase de voltaje		Clase 115 V		
Número de modelo VFD-XXXEL		002	004	007
Máx. Salida aplicable del motor (kW)		0,2	0,4	0,75
Máx. Salida aplicable del motor (hp)		0,25	0,5	1,0
Salida nominal	Capacidad nominal de salida (kVA)	0,6	1,0	1,6
	Corriente nominal de salida (A)	1,6	2,5	4,2
	Salida máxima de voltaje (V)	Trifásico proporcional a dos veces el voltaje de entrada		
	Frecuencia de salida (Hz)	0,1~600 Hz		
	Frecuencia de la portadora (kHZ)	2 a 12		
Entrada nominal	Corriente nominal de entrada (A)	6,4	9	18
	Voltaje y frecuencia nominales	Monofásico, 100 -120 V, 50/60 Hz		
	Tolerancia de voltaje	± 10% (90~132 V)		
	Tolerancia de frecuencia	± 5% (47~63 Hz)		
Método de enfriamiento		Enfriamiento natural		
Peso (kg)		1,1	1,1	1,4

Clase de voltaje			Clase 230 V					
Número de modelo VFD-XXXEL			002	004	007	015	022	037
Máx. Salida aplicable del motor (kW)			0,2	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7
Máx. Salida aplicable del motor (hp)			0,25	0,5	1,0	2,0	3,0	5,0
Salida nominal	Capacidad nominal de salida (kVA)		0,6	1,0	1,6	2,9	4,2	6,5
	Corriente nominal de salida (A)		1,6	2,5	4,2	7,5	11,0	17
	Salida máxima de voltaje (V)		Trifásico proporcional al voltaje de entrada					
	Frecuencia de salida (Hz)		0,1~600 Hz					
	Frecuencia de la portadora (kHZ)		2 a 12					
Entrada nominal	XXXEL 21A	Corriente nominal de entrada (A)	4,9	6,5	9,5	15,7	24	--
		Voltaje y frecuencia nominales	Monofásico, 200-240 V, 50/60 Hz					

Clase de voltaje			Clase 230 V					
	XXXEL 23A	Corriente nominal de entrada (A)	1,9	2,7	4,9	9	15	20,6
		Voltaje y frecuencia nominales	Trifásico, 200-240V, 50/60 Hz					
	Tolerancia de voltaje		± 10% (180~264 V)					
	Tolerancia de frecuencia		± 5% (47~63 Hz)					
Método de enfriamiento			Enfriamiento natural		Enfriamiento por ventilador			
Peso (kg)			1,2	1,2	1,2	1,7	1,7	1,7

Clase de voltaje		Clase 460 V				
Número de modelo VFD-XXXEL		004	007	015	022	037
Máx. Salida aplicable del motor (kW)		0,4	0,75	1,5	2,2	3,7
Máx. Salida aplicable del motor (hp)		0,5	1,0	2,0	3,0	5,0
Salida nominal	Capacidad nominal de salida (kVA)	1,2	2,0	3,3	4,4	6,8
	Corriente nominal de salida (A)	1,5	2,5	4,2	5,5	8,2
	Salida máxima de voltaje (V)	Trifásico proporcional al voltaje de entrada				
	Frecuencia de salida (Hz)	0,1~600 Hz				
	Frecuencia de la portadora (kHZ)	2 a 12				
Entrada nominal	Corriente nominal de entrada (A)	1,8	3,2	4,3	7,1	9,0
	Voltaje y frecuencia nominales	Trifásico, 380-480 V, 50/60 Hz				
	Tolerancia de voltaje	± 10% (342~528V)				
	Tolerancia de frecuencia	± 5% (47~63Hz)				
Método de enfriamiento		Enfriamiento natural		Enfriamiento por ventilador		
Peso (kg)		1,2	1,2	1,2	1,7	1,7

Especificaciones generales		
Características de control	Sistema de control	Control SPWM (Modulación por ancho de pulso sinusoidal) (control V/f)
	Resolución de la configuración de la frecuencia	0,01Hz
	Resolución de la frecuencia de salida	0,01Hz
	Características del par motor	Incluyendo la compensación de par motor automático / deslizamiento automático, el par motor de arranque puede ser de 150% a 3,0 Hz.
	Resistencia a la sobrecarga	150% de la corriente nominal por 1 minuto
	Saltar frecuencia	Tres zonas, rango de configuración de 0,1 a 600 Hz.
	Tiempo de aceleración/desaceleración	De 0.1 a 600 seg (2 ajustes independientes para el tiempo de acel/decel)
	Nivel de prevención del atascamiento	Ajuste de 20 a 250% de la corriente nominal
	Frenado con CC	Frecuencia de operación de 0,1 a 600 Hz, salida de 0 a 100% de la corriente nominal Tiempo de arranque 0 a 60 seg, tiempo de detención 0 a 60 seg
	Par motor de frenado regenerado	Aprox. 20% (Aprox. 125% posible con el resistor de freno opcional o la unidad de freno montada externamente, los modelos de 1 a 15 hp (0,75 a 11 kW) tendrán interruptor de frenado integrado)
	Patrón V/f	Patrón V/f ajustable

Especificaciones generales			
Características de operación	Configuración de la frecuencia	Teclado numérico	Ajustado por ▲ ▼
		Señal externa	Potenciómetro 5kΩ/0,5 W, 0 a +10 V CC, 4 a 20 mA, interfaz RS-485; entradas de funciones múltiples 3 a 9 (15 pasos, avance paso a paso, arriba/abajo)
	Señal de configuración de la operación	Teclado numérico	Establecido por RUN y STOP
		Señal externa	2 cables / 3 cables ((MI1, MI2, MI3)), operación de avance paso a paso, interfaz serie RS-485 (MODBUS), controlador lógico programable
	Señal de entrada multifunción		Selección de pasos múltiples de 0 a 15, avance paso a paso, inhibición de acel/decel, dos interruptores de acel/decel, contador, bloque de base externa, selecciones ACI/AVI, reinicialización del variador, ajustes de tecla HACIA ARRIBA / HACIA ABAJO, selección de entrada NPN/PNP
	Indicación de salida multifunción		Variador de frecuencia para motores de CA operando, frecuencia alcanzada, velocidad cero, bloque base, indicación de falla, alarma de sobrecalentamiento, parada de emergencia y selecciones de estado de los terminales de entrada.
	Señal de salida analógica		Corriente/frecuencia de salida
Funciones de operación			AVR, curva S de acel/decel, prevención de atascamiento por exceso de voltaje o exceso de corriente, 5 registros de fallas, inhibición inversa, reinicio ante la pérdida momentánea del suministro eléctrico, frenado con CC, compensación automática de par motor y resbalamiento, ajuste fino automático, frecuencia de la portadora ajustable, límites de la frecuencia de salida, bloqueo y restablecimiento de parámetros, control del PID, contador externo, comunicación MODBUS, restablecimiento anormal, reinicio anormal, ahorro de energía, control del ventilador, frecuencia de reposo y activación, selecciones de la 1ra y 2da fuentesde la frecuenciacombinación de la 1ra y 2da fuentes de la frecuencia, selección NPN/PNP
Funciones de protección			Exceso de voltaje, exceso de corriente, voltaje insuficiente, falla externa, sobrecarga, falla de tierra, sobrecalentamiento, térmica electrónica, cortocircuito de IGBT, PTC
Exhibir teclado numérico (opcional)			6 teclas, LED de 7 segmentos con 4 dígitos, 4 LED de estado, frecuencia maestra, frecuencia de salida, corriente de salida, unidades personalizadas, valores de parámetros para configuración y bloqueo, fallas, OPERAR, DETENER, REINICIALIZAR, ADELANTE/REVERSA
Filtro EMI integrado			Para modelos de 230 V monofásicos y 460 V trifásicos.
Condiciones ambientales	Clasificación del gabinete		IP20
	Nivel de contaminación		2
	Ubicación de la instalación		Altitud inferior a los 1,000 m, mantener alejado de los gases corrosivos, de líquidos y polvo
	Temperatura ambiente		-10 °C a 50 °C (40 °C para montaje lado a lado) sin condensación ni congelamiento
	Temperatura de almacenamiento y transporte		-20 °C a 60 °C
	Humedad ambiente		Por debajo de 90% de HR (sin condensación)
	Vibración		9.80665 m/s^2 (1G) menor que 20 Hz, 5.88m/s2 (0.6G) entre 20 y 50 Hz
Aprobaciones			CE cULus

Esta página se deja intencionalmente en blanco

Apendice B Accessorios

B.1 Todos los resistores de frenado y equipos de frenado utilizados en los variadores de frecuencia para motores de CA

Nota: Sólo utilice resistores y valores recomendados por DELTA. Otras resistencias y valores invalidarán la garantía de Delta. Para obtener información sobre el empleo de resistores especiales póngase en contacto con su representante de Delta más cercano. La unidad de parada deberá estar al menos a 10 cm de distancia del variador de frecuencia para motores de CA para evitar posibles interferencias. Para obtener detalles adicionales consulte el “Manual del usuario del módulo de la unidad de parada”.

Voltaje	Motor de aplicación		Modelos	Plena carga Par motor KG-M	Valor del resistor equivalente (sugerencia)	Unidad de freno Modelo y Nº de equipos utilizados		Resistores de freno Modelo y Nº de equipos utilizados		Par motor de frenado 10%ED	Mín. valor de resistor equivalente para cada variador de frecuencia de motores de CA
	hp	kW									
Serie 115 V	0,25	0,2	VFD002EL11A	0,110	200 W 250 Ω	BUE-20015	1	BR200W250	1	320	200 Ω
	0,5	0,4	VFD004EL11A	0,216	200W 250Ω	BUE-20015	1	BR200W250	1	170	100 Ω
	1	0,75	VFD007EL11A	0,427	200W 150Ω	BUE-20015	1	BR200W150	1	140	80 Ω
Serie 230 V	0,25	0,2	VFD002EL21A/23A	0,110	200 W 250 Ω	BUE-20015	1	BR200W250	1	320	200 Ω
	0,5	0,4	VFD004EL21A/23A	0,216	200 W 250 Ω	BUE-20015	1	BR200W250	1	170	100 Ω
	1	0,75	VFD007EL21A/23A	0,427	200 W 150 Ω	BUE-20015	1	BR200W150	1	140	80 Ω
	2	1,5	VFD015EL21A/23A	0,849	300 W 100 Ω	BUE-20015	1	BR300W100	--	107	80 Ω
	3	2,2	VFD022EL21A/23A	1,262	600 W 50 Ω	BUE-20037	1	BR300W100	2	150	25 Ω
	5	3,7	VFD037EL23A	2,080	900 W 30 0Ω	BUE-20037	1	--	--	150	25 Ω

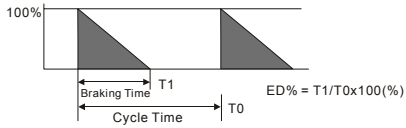
Voltaje	Motor de aplicación hp	Motor de aplicación kW	Modelos	Plena carga Par motor KG-M	Valor del resistor equivalente (sugerencia)	Unidad de freno Modelo BUE	Nº de equipos utilizados	Resistores de freno Modelo y Nº de equipos utilizados		Par motor de frenado 10%ED	Mín. valor de resistor equivalente para cada variador de frecuencia de motores de CA
Serie 460 V	0,5	0,4	VFD004EL43A	0,216	300 W 400 Ω	BUE-40015	1	BR300W400	1	400	400 Ω
	1	0,75	VFD007EL43A	0,427	300 W 400 Ω	BUE-40015	1	BR300W400	1	200	200 Ω
	2	1,5	VFD015EL43A	0,849	400 W 300 Ω	BUE-40015	1	BR200W150	2	140	160 Ω
	3	2,2	VFD022EL43A	1,262	600 W 200 Ω	BUE-40037	1	BR300W400	2	150	100 Ω
	5	3,7	VFD037EL43A	2,080	900 W 120 0Ω	BUE-40037	1	--		150	100 Ω

NOTA

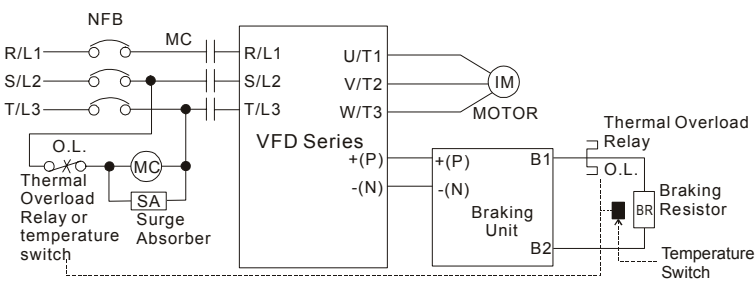
1. Seleccione la unidad de parada y/o el resistor de frenado de acuerdo con la tabla. "-" significa que no es un producto Delta. Utilice la unidad de frenado de acuerdo con el valor de resistor equivalente.
2. Si el daño al variador u otros equipos se debe al hecho de que los resistores de frenado y los módulos de frenado en uso no están provistos por Delta, la garantía quedará invalidada.
3. Cuando instale los resistores de frenado tenga en cuenta la seguridad del entorno.
4. Si debe ser utilizado el valor mínimo de resistencia, consulte a los distribuidores locales para el cálculo de la potencia en vatios.
5. Seleccione el contacto de disparo del relé térmico para impedir la sobrecarga del resistor. Utilice el contacto para apagar el variador de frecuencia para motores de CA.
6. Cuando se utilizan más de dos unidades de freno, el valor de resistor equivalente de la unidad de freno paralela no puede ser menor que el valor de la columna "Valor mínimo del resistor equivalente para cada variador de frecuencia para motores de CA" (la columna de más a la derecha de la tabla).
7. Lea detenidamente la información de cableado presente en el manual del usuario de la unidad de frenado antes de su instalación y operación.
8. Definición de ED% de utilización de frenado
   Explicación: La definición de la utilización del frenado ED(%) es para el aseguramiento de suficiente tiempo como para que la unidad de frenado y el resistor de frenado disipen el calor generado por el frenado. Cuando el resistor frenado se calienta, la resistencia

aumentará con la temperatura y el par motor de frenado disminuirá acordemente.

Tiempo sugerido por ciclo es de un minuto



9. Por razones de seguridad, instale un relé de protección contra sobrecargas térmicas entre la unidad de frenado y el resistor de frenado. Junto con el contactor magnético (MC) en el circuito de suministro eléctrico al variador, ofrece protección en caso de cualquier anomalía. El propósito de la instalación del relé de sobrecarga térmica es proteger el resistor de frenado contra los daños debidos a frenadas frecuentes, o en el caso en que la unidad de frenado esté continuamente activada debido a un voltaje de entrada inusualmente alto. Bajo estas circunstancias el relé de sobrecarga térmica desconecta el suministro eléctrico al variador. Nunca permita que el relé de sobrecarga térmica desactive sólo el resistor de frenado, ya que esto ocasionará serios daños al variador de frecuencia para motores de CA.



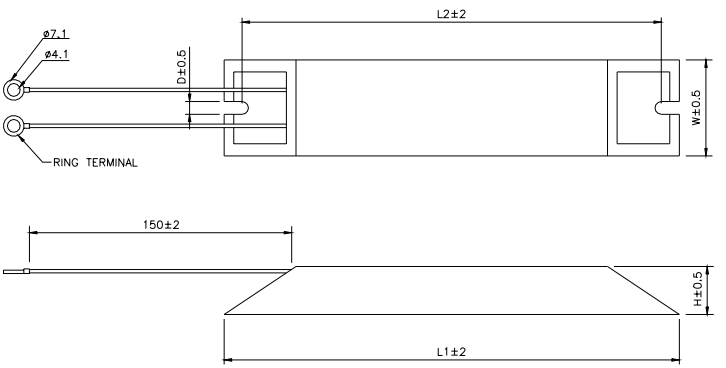
Note1: When using the AC drive with DC reactor, please refer to wiring diagram in the AC drive user manual for the wiring of terminal +(P) of Braking unit.

Note2: **Do NOT** wire terminal -(N) to the neutral point of power system.

B.1.1 Dimensiones y pesos para los resistores de frenado

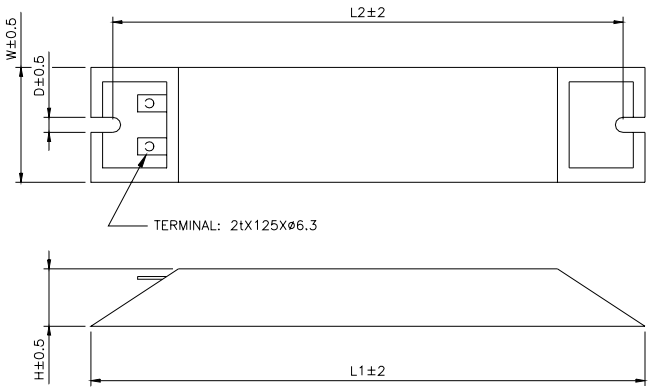
(Las dimensiones están en milímetros)

Ordene el N/P: BR080W200, BR080W750, BR300W100, BR300W250, BR300W400, BR400W150, BR400W040



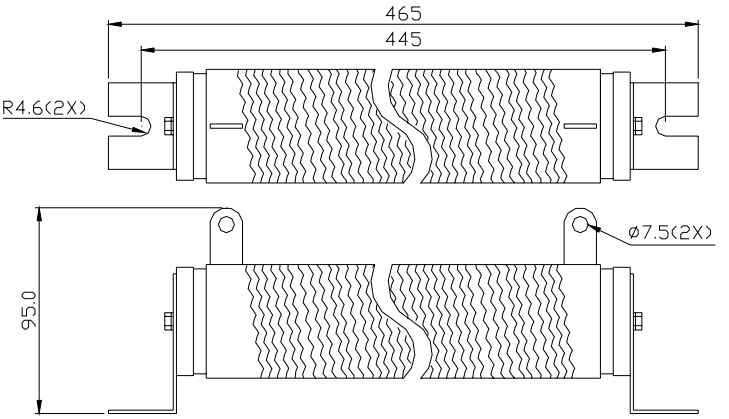
Nº de modelo	L1	L2	H	D	W	Máx. Peso (g)
BR080W200	140	125	20	5,3	60	160
BR080W750						
BR200W150	165	150	40	5,3		
BR200W250	165	150	40	5,3		
BR300W100	215	200	30	5,3	60	750
BR300W250						
BR300W400						
BR400W150	265	250	30	5,3	60	930
BR400W040						

Ordene el N/P: BR500W030, BR500W100, BR1KW020, BR1KW075

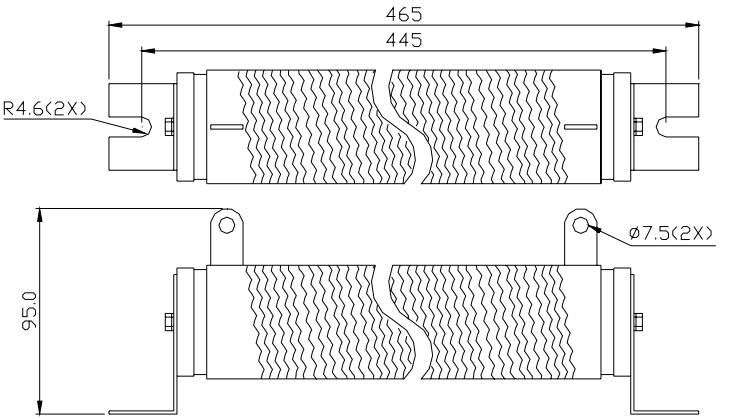


Nº de modelo	L1	L2	H	D	W	Máx. Peso (g)
BR500W030	335	320	30	5,3	60	1100
BR500W100						
BR1KW020	400	385	50	5,3	100	2800
BR1KW075						

Ordene el N/P: BR1K0W050



Ordene el N/P: BR1K0W050, BR1K2W008, BR1K2W6P8, BR1K5W005, BR1K5W040



B.2 Tabla de interruptores de circuitos sin fusibles

Según la norma UL 508C, párrafo 45.8.4, parte a:

1. Para variadores monofásicos, la certificación de corriente del disyuntor deberá ser de 4 veces la máxima corriente de entrada nominal.
2. Para variadores trifásicos, la certificación de corriente del disyuntor deberá ser de 4 veces la máxima corriente de salida nominal.

(Para informarse sobre la corriente nominal de entrada/salida consulte el Apéndice A)

Monofásico		**Trifásico**	
Modelo	**Se recomienda un disyuntor sin fusibles (A)**	**Modelo**	**Se recomienda un disyuntor sin fusibles (A)**
VFD002EL11A	15	VFD002EL23A	5
VFD002EL21A	10	VFD004EL23A	5
VFD004EL11A	20	VFD004EL43A	5
VFD004EL21A	15	VFD007EL23A	10
VFD007EL11A	30	VFD007EL43A	5
VFD007EL21A	20	VFD015EL23A	20
VFD015EL21A	30	VFD015EL43A	10
VFD022EL21A	50	VFD022EL23A	30
		VFD022EL43A	15
		VFD037EL23A	40
		VFD037EL43A	20

B.3 Tabla de especificación de fusibles

Se permiten fusibles más pequeños que los mostrados en la tabla.

Modelo	I (A) Entrada	I (A) Salida	Fusible de línea	
			I (A)	N/P de Bussmann
VFD002EL11A	6,4	1,6	15	JJN-15
VFD002EL21A	4,9	1,6	10	JJN-10
VFD002EL23A	1,9	1,6	5	JJN-6
VFD004EL11A	9	2,5	20	JJN-20
VFD004EL21A	6,5	2,5	15	JJN-15
VFD004EL23A	2,7	2,5	5	JJN-6
VFD004EL43A	1,8	1,5	5	JJS-6
VFD007EL11A	18	4,2	30	JJN-30
VFD007EL21A	9.3	4,2	20	JJN-20
VFD007EL23A	4,9	4,2	10	JJN-10
VFD007EL43A	3,2	2,5	5	JJS-6
VFD015EL21A	15,7	7,5	30	JJN-30
VFD015EL23A	9	7,5	20	JJN-20
VFD015EL43A	4,3	4,2	10	JJS-10
VFD022EL21A	24	11	50	JJN-50
VFD022EL23A	15	11	30	JJN-30
VFD022EL43A	7,1	5,5	15	JJS-15
VFD037EL23A	20,6	17	40	JJN-40
VFD037EL43A	9,0	8,2	20	JJS-20

B.4 Reactor de CA

B.4.1 Valor recomendado del reactor de entrada para CA

230 V, 50/60 Hz, monofásico

kW	HP	Amperios fundamentales	Amperios continuos máx.	Inductancia (mH)
				Impedancia del 3~5%
0,2	1/4	4	6	6,5
0,4	1/2	5	7,5	3
0,75	1	8	12	1,5
1,5	2	12	18	1,25
2,2	3	18	27	0,8

460 V, 50/60 Hz, trifásico

kW	HP	Amperios fundamentales	Amperios continuos máx.	Inductancia (mH)	
				Impedancia del 3%	**Impedancia del 5%**
0,4	1/2	2	3	20	32
0,75	1	4	6	9	12
1,5	2	4	6	6,5	9
2,2	3	8	12	5	7,5
3,7	5	8	12	3	5

B.4.2 Valor recomendado del reactor de salida para CA

115 V / 230 V, 50/60 Hz, trifásico

kW	HP	Amperios fundamentales	Amperios continuos máx.	Inductancia (mH)	
				Impedancia del 3%	**Impedancia del 5%**
0,2	1/4	4	4	9	12
0,4	1/2	6	6	6,5	9
0,75	1	8	12	3	5
1,5	2	8	12	1,5	3
2,2	3	12	18	1,25	2,5
3,7	5	18	27	0,8	1,5

460 V, 50/60 Hz, trifásico

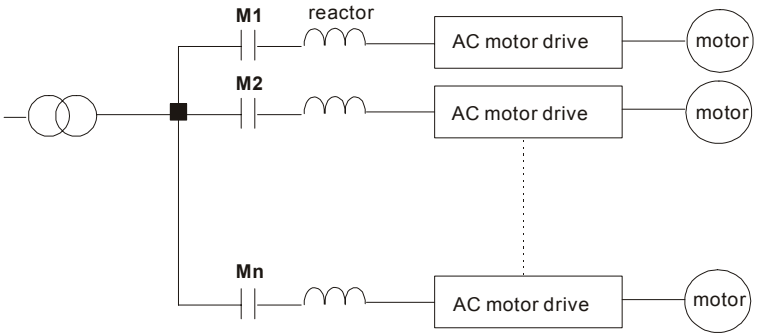
kW	HP	Amperios fundamentales	Amperios continuos máx.	Inductancia (mH)	
				Impedancia del 3%	**Impedancia del 5%**
0,4	1/2	2	3	20	32
0,75	1	4	6	9	12
1,5	2	4	6	6,5	9
2,2	3	8	12	5	7,5
3,7	5	12	18	2,5	4,2

B.4.3 Aplicaciones

Conectado en el circuito de entrada

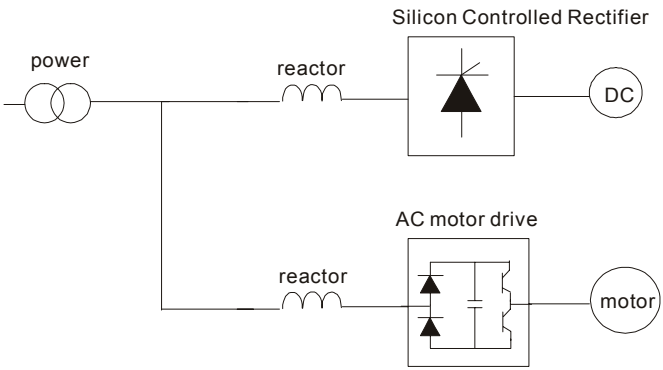
Aplicación 1	Pregunta
Cuando hay más de un variador de frecuencia para motores de CA conectado a la misma red de distribución eléctrica, y uno de ellos está ACTIVADO durante la operación.	Cuando se energice uno de los motores variadores de CA, la corriente de carga de los condensadores puede ocasionar una caída de voltaje. El variador de frecuencia para motores de CA podría resultar dañado cuando tuviera lugar una corriente durante la operación.

Cableado correcto



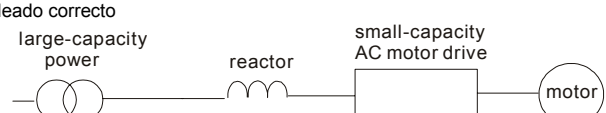
Aplicación 2	Pregunta
El rectificador de silicio y el variador de frecuencia para motores de CA están conectados al mismo suministro eléctrico.	Cuando el rectificador de silicio se active y desactive se generarán picos de conmutación. Estos picos pueden dañar el circuito de la red de distribución eléctrica.

Cableado correcto



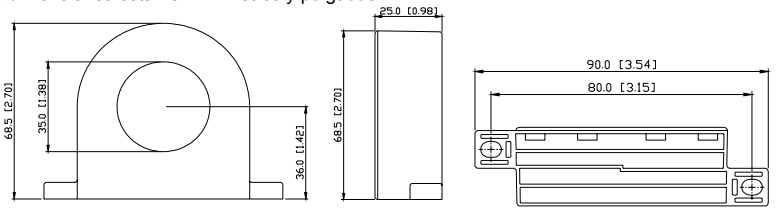
Aplicación 3	Pregunta
Se utiliza para mejorar el factor de potencia de entrada y para reducir armónicos y proporcionar protección respecto de las perturbaciones de la línea de corriente alterna (picos, picos cambiantes, interrupciones breves, etc.). Se deberá instalar el reactor de línea de CA cuando la capacidad de suministro eléctrico sea de 500 kVA o más y exceda en 6 veces la capacidad del inversor, o la distancia del cableado hasta la red de distribución eléctrica sea ≤ de 10 m.	Cuando la capacidad de la red de distribución eléctrica es demasiado grande, la impedancia de la línea será pequeña y la corriente de carga será demasiado alta. Esto podría dañar el variador de frecuencia para motores de CA debido a mayor temperatura del rectificador.

Cableado correcto



B.5 Reactor de fase cero (RF220X00A)

Las dimensiones están en milímetros y pulgadas



Tipo de cable (**Nota**)	Tamaño de cable recomendado			Cant.	Método de cableado
	AWG	mm^2	Nominal (mm^2)		
Núcleo único	≦10	≦5,3	≦5,5	1	Diagrama A
	≦2	≦33,6	≦38	4	Diagrama B
Núcleo triple	≦12	≦3,3	≦3,5	1	Diagrama A
	≦1	≦42,4	≦50	4	Diagrama B

Nota: Cable aislado sin blindar para 600 V.

Diagrama A
Arrolle cada cable cuatro vueltas en torno del núcleo. El reactor debe ser puesto en la salida de inversor lo más cerca posible.

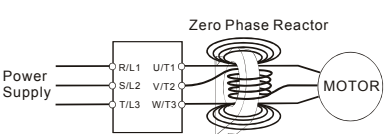
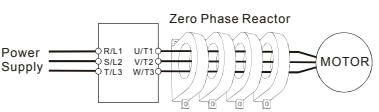


Diagrama B
Coloque todos los cables a través de cuatro núcleos en serie sin devanar.



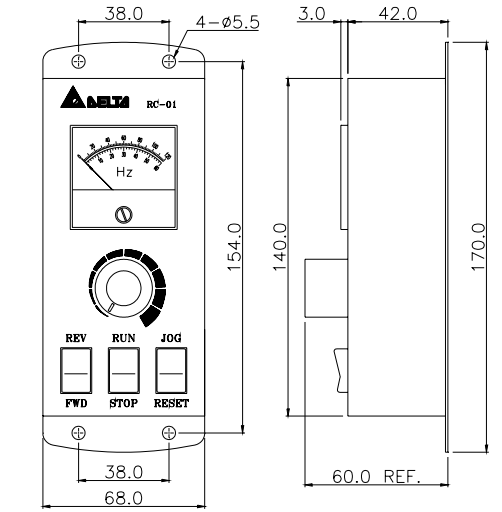
Nota 1: La tabla anterior proporciona el tamaño de cable aproximado para los reactores de fase cero, pero la selección está gobernada en última instancia por el tipo y el diámetro del cable provisto, es decir, el cable debe poder pasar por el agujero central de los reactores de fase cero.

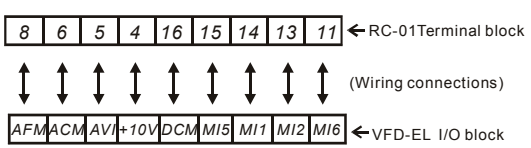
Nota 2: Sólo deberán pasar los conductores de las fases, no el núcleo de tierra ni el blindaje.

Nota 3: Cuando se utilizan cables largos de salida del motor, podría necesitarse un reactor de fase cero en la salida para reducir las emisiones irradiadas por el cable.

B.6 Controlador remoto RC-01

Las dimensiones están en milímetros





Programación VFD-EL:

Pr.02,00 configurado a 2

Pr.02,01 configurado a 1 (controles externos)

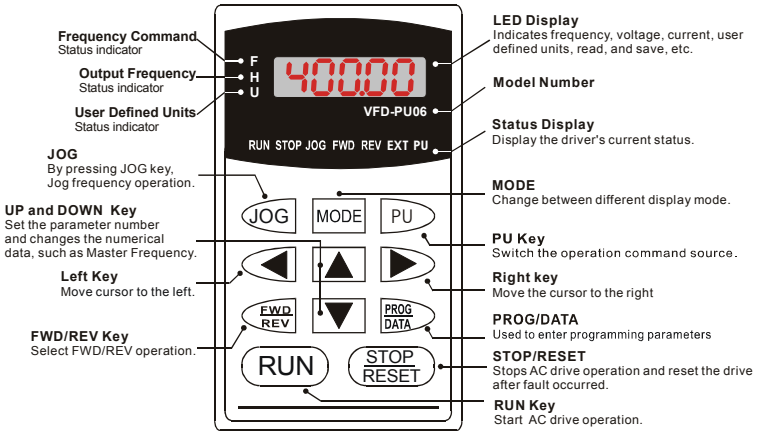
Pr.04,04 configurado a 1 (configurando los controles de Funcionamiento/Parada y Adelante/Atrás)

Pr.04,07 (MI5) configurado a 5 (reinicio externo)

Pr.04,08 (MI6) configurado a 8 (operación de avance paso a paso)

B.7 PU06

B.7.1 Descripción del teclado numérico digital VFD-PU06

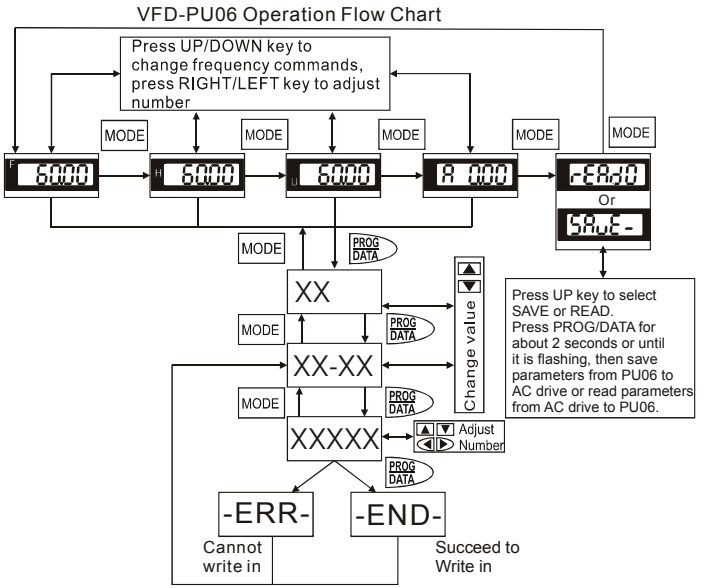


B.7.2 Explicación del mensaje presente en la pantalla

Exhibir mensaje	Descripciones
F 60.00	El comando de frecuencia maestra del variador de frecuencia para motores de CA.
H 50.00	La frecuencia efectiva de operación presente en los terminales U, V y W.
U 180.00	La unidad personalizada (U)
A 5.0	La corriente de salida presente en los terminales U, V y W.
rEAd0	Presione ▲ para cambiar el modo a LECTURA. Oprima PROG/DATA durante alrededor de 2 seg o hasta que esté destellando, y lea los parámetros del variador de CA al teclado digital PU06)
SAvE-	Presione ▲ para cambiar el modo a LECTURA. Presione PROG/DATA alrededor de 2 seg o hasta que esté destellando, y luego escriba los parámetros del teclado digital PU06 al variador de CA. Si se ha guardado, mostrará el tipo de variador de frecuencia para motores de CA.

Exhibir mensaje	Descripciones
	La configuración del parámetro especificado.
	El valor efectivo almacenado en el parámetro especificado.
	Falla externa
	Si los datos de entrada ingresados han sido aceptados, se exhibirá “End” durante aproximadamente 1 segundo. Luego de haber sido establecido un valor del parámetro, el nuevo valor es automáticamente almacenado en la memoria. Para modificar una entrada, utilice las teclas ▲ o ▼.
	Si la entrada es inválida se exhibirá “Err”.
	Error de comunicación. Para obtener más detalles consulte el manual del usuario del variador de frecuencia para motores de CA (capítulo 5, grupo 9, parámetros de comunicación).

B.7.3 Diagrama del flujo de operación

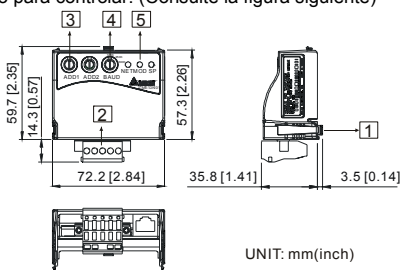


B.8 Módulos de la barra colectora de campo

B.8.1 Módulo de comunicación DeviceNet (CME-DN01)

B.8.1.1 Aspecto y dimensiones del panel

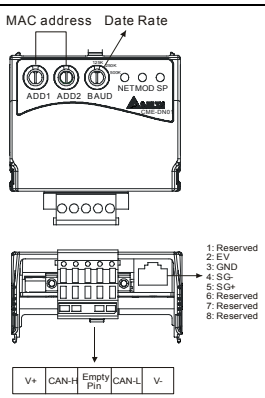
1. Para conexión de RS-485 a VFD- 2. Puerto de comunicaciones para conectar red 3 de DeviceNet. Selector de direcciones 4. Selector 5 de tasa de baudios. Tres indicadores LED de estado para controlar. (Consulte la figura siguiente)



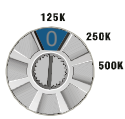
UNIT: mm(inch)

B.8.1.2 Cableado y configuraciones

Para obtener más detalles consulte el siguiente diagrama.



Configuración de la tasa de baudios



BAUD

Valor de conmutación	Tasa de baudios
0	125 K
1	250K
2	500K
Otro	AUTO

Configuración de las direcciones MAC: utilizar el sistema decimal.



ADD1 ADD2

B.8.1.3 Suministro eléctrico

No se necesita suministro eléctrico externo. La alimentación eléctrica se suministra a través del puerto RS-485 que está conectado a VFD-EL. Un cable RJ-45 de 8 clavijas, que viene embalado junto con este módulo de comunicación, se utiliza para conectar el puerto RS-485 entre VFD-EL y este módulo de comunicación para el suministro eléctrico. Este módulo de comunicación ejecutará la función una vez que esté conectado. Para informarse sobre las indicaciones de los LED consulte el párrafo siguiente.

B.8.1.4 Exhibición de los LED

1. **SP:** El LED verde significa condición normal, el LED rojo significa condición anormal.
2. **Módulo:** Un LED verde parpadeante significa que no hay transmisión de datos de E/S, un LED verde permanente significa que la transmisión de datos de E/S funciona bien. Un LED parpadeando en rojo o un LED permanentemente iluminado significan que la comunicación del módulo es anormal.
3. **Red:** Un LED verde significa que la comunicación con DeviceNet es normal, y un LED rojo significa que es anormal.

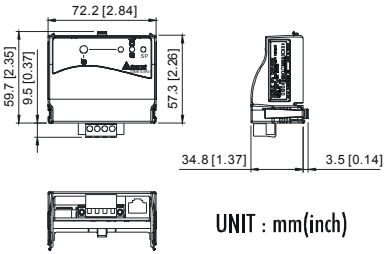
B.8.2 Módulo de comunicación LonWorks (CME-LW01)

B.8.2.1 Introducción

El dispositivo CME-LW01 es utilizado para la interfaz de comunicación entre Modbus y LonTalk. CME-LW01 debe ser configurado primero por medio de la herramienta de red LonWorks, de modo que pueda realizar la función en la red LonWorks. No se necesita configurar la dirección de CME-LW01.

Este manual suministra instrucciones para la instalación y configuración del CME-LW01, que se utiliza para comunicarse con el VFD-EL de Delta (la versión del firmware del VFD-EL deberá amoldarse a la del CME-LW01 según la tabla siguiente) a través de la red LonWorks.

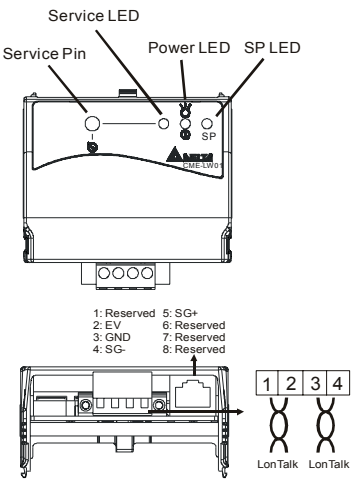
B.8.2.2 Dimensiones



B.8.2.3 Especificationes

Suministro de energía:	16 a 30 V CC, 750 mW
Comunicación:	Modbus en formato ASCII, protocolo: 9600, 7, N, 2
LonTalk:	topología libre con FTT-10 A 78 Kbps.
Terminal LonTalk:	Terminales de 4 clavijas, calibre de los cables: 28-12 AWG, longitud de la tira de cables: 7-8 mm
Puerto RS-485:	8 clavijas con RJ-45

B.8.2.4 Cableado



■ *Definición del terminal para el sistema LonTalk*

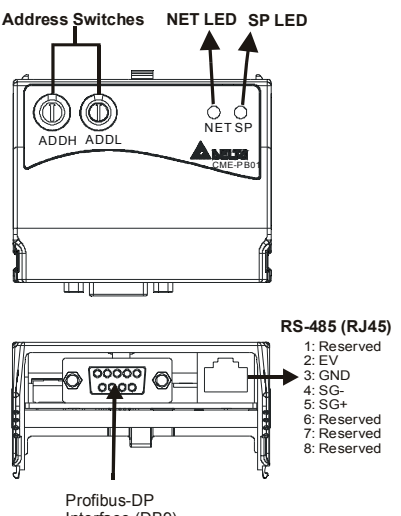
Terminal	Símbolo	Función
1		Estos son cables de par trenzado que se conectan al sistema LonTalk. Los terminales 1 y 2 deberán ser utilizados como un grupo, y lo mismo para los terminales 3 y 4.
2		
3		
4		

B.8.2.5 Indicaciones de los LED

En el panel frontal del CME-LW01 hay tres LED. Si la comunicación es normal, el LED de suministro eléctrico y el LED SP deberán estar verdes (un LED rojo significa comunicación anormal) y el LED servicio deberá estar DESACTIVADO. Si las exhibición de los LED no coinciden, consulte el manual del usuario para obtener detalles.

B.8.3 Módulo de comunicación Profibus (CME-PD01)

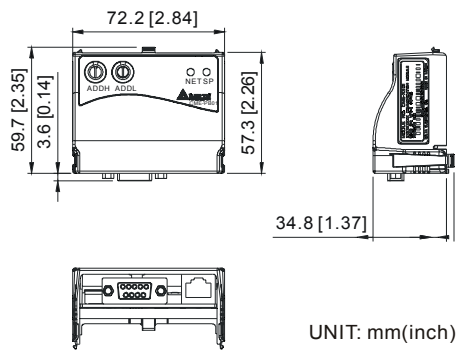
B.8.3.1 Apariencia del tablero



1. LED de SP: Indica el estado de la conexión entre VFD-EL y CME-PD01.
2. LED DE RED: Indica el estado de la conexión entre CME-PD01 y PROFIBUS-DP.

3. Especificadores de dirección: Configuración de la dirección de CME-PD01 en la red PROFIBUS- DP.
4. Interfaz RS-485 (RJ45): Conexión a VFD-EL, y suministro eléctrico a CME-PD01.
5. Interfaz de PROFIBUS-DP (DB9): Conector de 9 clavijas que conecta a la red PROFIBUS-DP.
6. Zócalo ampliado: Zócalo de 4 clavijas que conecta a la red PROFIBUS-DP.

B.8.3.2 Dimensiones



B.8.3.3 Configuración de los parámetros en VFD-EL

	VFD-EL
Tasa de baudios 9600	Pr.09.01=1
RTU 8, N, 2	Pr.09.03=3
Fuente de la frecuencia	Pr.02.00=4
Fuente de los comandos	Pr.02.01=3

B.8.3.4 Suministro eléctrico

La alimentación eléctrica de CME-PD01 se suministra desde VFD-EL. Conecte el VFD-EL al CME-PD01 utilizando un cable RJ-45 de 8 clavijas, que se empaca junto con el CME-PD01. Luego de finalizar la conexión, el CME-PD01 es energizado cada vez que se energiza el VFD-EL.

B.8.3.5 Dirección de PROFIBUS



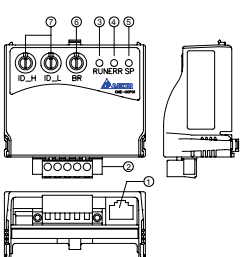
CME-PD01 tiene dos llaves selectoras rotativas para que el usuario seleccione la dirección DE PROFIBUS. El valor configurado mediante dos conmutadores de direcciones, ADDH y ADDL, está en formato HEX. ADDH configura los 4 bits superiores, y ADDL configura los 4 bits inferiores de la dirección de PROFIBUS.

Dirección	Significado
1..0x7D	Dirección válida de PROFIBUS
0 o 0x7E..0x7FE	Dirección inválida de PROFIBUS

B.8.4 CME-COP01 (CANabierto)

El módulo de comunicación de CANabierto CME-COP01 es específicamente para conectar a un módulo de comunicación CANabierto del variador de frecuencia para motores de CA VFD-EL de Delta.

B.8.4.1 Perfil del producto



Unidad: mm

①	Puerto COM
②	Puerto de conexión a CANabierto
③	Indicador de OPERACIÓN
④	Indicador de ERROR
⑤	Indicador del puerto de exploración
⑥	Conmutador de tasa de baudios
⑦	Conmutador de direcciones

B.8.4.2 Especificaciones

Conexión a CANabierto

Interfaz	Conector enchufable (5.08mm)
Método de transmisión	CAN
Cable de transmisión	Cable trenzado blindado de 2 conductores
Aislamiento eléctrico	500 V CC

Comunicación

Tipo de mensaje	Objetos de datos de proceso (PDO)	Tasa de baudios	10 Kbps
			20 Kbps
	Objeto de datos de servicio (SDO)		50 Kbps
			125 Kbps
	Sincronización (SYNC)		250 Kbps
	Emergencia (EMCY)		500 Kbps
	Gestión de red (NMT)		800 Kbps
			1 Mbps
Código de producto	Variador de frecuencia VFD-EL de Delta 22		
Tipo de dispositivo	402		
ID del proveedor	477		

Especificaciones ambientales

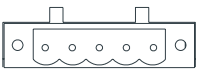
Inmunidad al ruido	ESD(IEC 61131-2, IEC 61000-4-2): descarga de aire de 8 KV EFT(IEC 61131-2, IEC 61000-4-4): Línea de suministro de energía: 2KV, E/S digital: 1 KV, E/S analógica y de comunicación: 1KV Onda oscilatoria amortiguada: Línea de suministro de energía: 1 KV, E/S digital: 1KV RS(IEC 61131-2, IEC 61000-4-3): 26 MHz a 1 GHz, 10 V/m
Entorno	Operación: 0 °C a 55 °C (Temperatura), 50 a 95% (Humedad), Grado de polución 2; Almacenamiento: -40 °C a 70 °C (Temperatura), 5 a 95% (Humedad)
Resistencia a la vibración y al impacto	Norma: IEC1131-2, IEC 68-2-6（ENSAYO Fc/IEC1131-2 & IEC 68-2-27 (ENSAYO Ea)
Certificaciones	Norma: IEC 61131-2,UL508

B.8.4.3 Componentes

Definición de las clavijas en el puerto de conexión a CANabierto

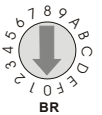
Para conectar con CANabierto, utilice el conector que viene con el CME-COP01 o cualquier conector para cableado que se pueda adquirir en el comercio.

PIN	Señal	Contenido
1	CAN_GND	Tierra / 0 V / V-
2	CAN_L	Señal-
3	BLINDAJE	Blindaje
4	CAN_H	Señal+
5	-	Reservado



Configuración de la Tasa de baudios

La llave rotativa (BR) configura la velocidad de comunicación de la red CANabierto en hex. Rango de configuración: 0 a 7 (8 a F están prohibidas)

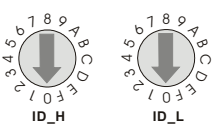


Ejemplo: Si usted necesita configurar la velocidad de comunicación del CME-COP01 a 500K, simplemente conmute BR a “5”.

Valor BR	Tasa de baudios	Valor BR	Tasa de baudios
0	10K	4	250K
1	20K	5	500K
2	50K	6	800K
3	125 K	7	1M

Configuración de la ID de MAC

Llaves selectoras giratorias (ID_L e ID_H) configuran la ID del nodo en la red CANabierto en hex. Rango de configuración: 00 ~ 7F (80 ~FF están prohibidas)



Ejemplo: Si usted necesita configurar la dirección de comunicación: de CME-COP01 como 26(1AH), simplemente conmute ID_H a “1” and ID_L to “A”.

Configuración del interruptor	Contenido
0 … 7F	Configuración válida de la ID de MAC para CANabierto
Otro	Configuración inválida de la ID de MAC para CANabierto

B.8.4.4 Explicación del LED y detección y solución de problemas

Hay tres indicadores LED, RUN, ERROR y SP, en el CME-COP01 para indicar el estado de la comunicación del CME-COP01.

LED DE FUNCIONAMIENTO

Estado del LED	Estado	Indicación
APAGADO	Sin suministro eléctrico	Sin suministro eléctrico en la tarjeta CME-COP01
Destello único (Verde)	DETENIDO	CME-COP01 está en el estado DETENIDO
Parpadeo (Verde)	PREOPERATIVO	CME-COP01 está en el estado PREOPERATIVO
Verde ACTIVADO	OPERATIVO	CME-COP01 está en el estado OPERATIVO
Rojo ACTIVADO	Error de configuración	Error de configuración de la ID del nodo o de la tasa de baudios

LED DE ERROR

Estado del LED	Estado	Indicación
APAGADO	Sin error	CME-COP01 está en condición operativa
Destello único (Rojo)	Límite de advertencia alcanzado	Al menos uno de los contadores de errores del controlador CANabierto ha alcanzado o excedido el nivel de advertencia (demasiadas tramas de errores)
Destello doble (Rojo)	Evento de control de error	Ha ocurrido un evento protector o evento de latido
Rojo ACTIVADO	Desconexión de la barra de distribución	El controlador de CANabierto está desconectado de la barra colectora

LED de SP

Estado del LED	Estado	Indicación
APAGADO	Sin suministro eléctrico	Sin suministro eléctrico en la tarjeta CME-COP01
LED parpadeando (Rojo)	Error de verificación de CRC	Verifique su configuración de comunicación en los variadores VFD-EL (19200,<8,N,2>,RTU)
Rojo ACTIVADO	Problema de conexión / Sin conexión	1. Verifique que la conexión entre el variador VFD-EL y la tarjeta CME-COP01 sea correcta 2. Vuelva a cablear la conexión VFD-E y asegúrese de que la especificación del cable sea la correcta
Verde ACTIVADO	Normal	La comunicación es normal

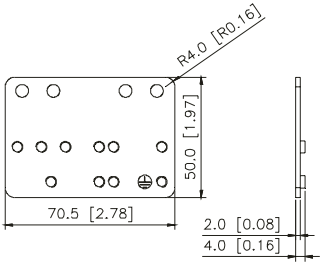
Descripciones de los LED

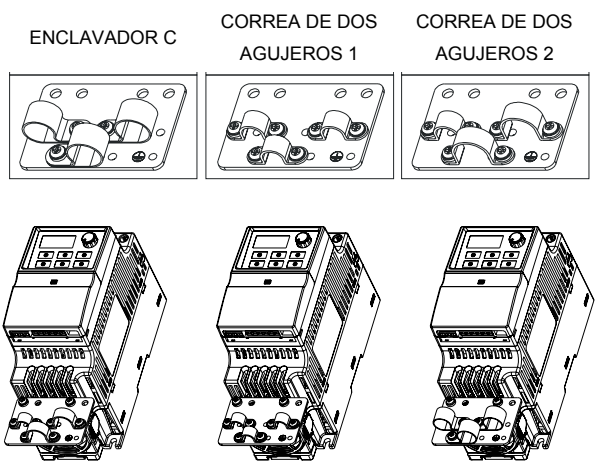
Estado	Descripción
LED ENCENDIDO	Permanentemente activado
LED APAGADO	Permanentemente desactivado
LED parpadeando	Destello, encendido durante 0,2 seg y apagado durante 0,2 seg
LED de destello único	Activado durante 0,2 seg y desactivado durante 1 seg
LED de doble destello	Encendido durante 0,2 seg, apagado durante 0,2 seg, encendido durante 0,2 seg y apagado durante 1 seg

B.9 MKE-EP y riel DIN

B.9.1 MKE-EP

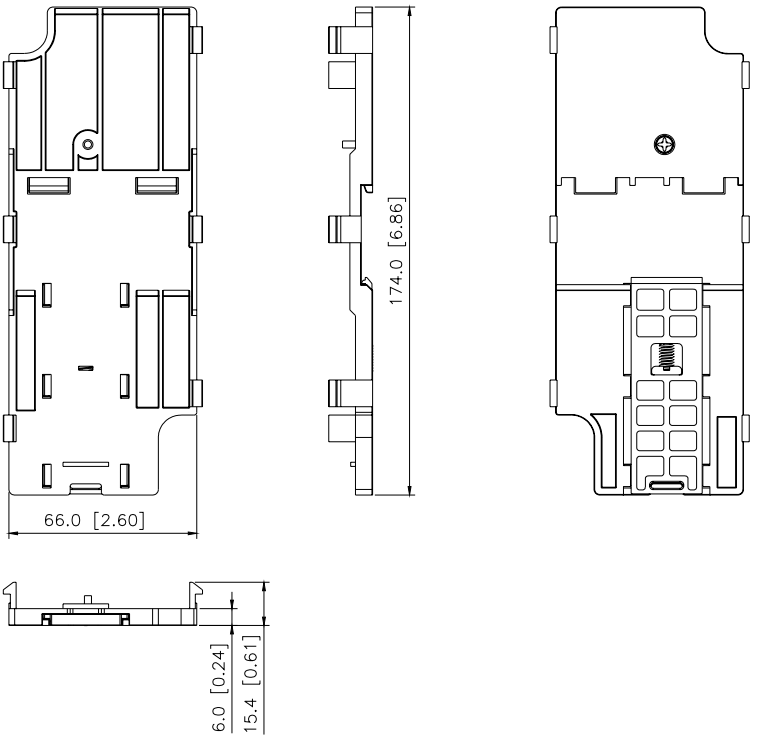
EMC: placa de puesta a tierra para el cable de blindaje





B.9.2 Riel DIN: MKEL-DRA (sólo para la estructura A)

Dimensiones



Este riel DIN (MKEL-DRA) es sólo para la estructura A. Para la estructura B, es despachado con riel DIN (MKEL-DRB). Para informarse sobre el tamaño del VFD-EL consulte el capítulo 1.3.

NOTA

Estructura A: VFD002EL11A/21A/23A, VFD004EL11A/21A/23A/43A, VFD007EL21A/23A/43A, VFD015EL23A/43A

Estructura B: VFD007EL11A, VFD015EL21A, VFD022EL21A/23A/43A, VFD037EL23A/43A

Apendice C Cómo seleccionar el variador de frecuencia para motores de CA correcto

La elección del variador de frecuencia para motores de CA adecuado para la aplicación es muy importante y tiene gran influencia sobre su vida útil. Si la capacidad del variador de frecuencia para motores de CA es demasiado grande, éste no puede ofrecer protección integral al motor y el mismo podría resultar dañado. Si la capacidad del variador de frecuencia para motores de CA es demasiado pequeña, éste no puede ofrecer el desempeño requerido y el variador de frecuencia para motores de CA podría resultar dañado debido a sobrecarga.

Pero por el solo hecho de seleccionar el variador de frecuencia para motores de CA con la misma capacidad que el motor, los requisitos de la aplicación del usuario no pueden ser satisfechos completamente. Por ello, un diseñador deberá evaluar todas las condiciones, entre ellas el tipo de carga, la velocidad de carga, las características de la carga, el método de funcionamiento, la salida nominal, la velocidad nominal, la potencia y la variación de la capacidad de carga. La siguiente tabla lista los factores que usted necesitará tener en cuenta en función de sus requisitos.

Elemento		**Especificación vinculada**			
		Características de velocidad y par motor	Certificaciones de tiempos	Capacidad de sobrecarga	Par de arranque
Tipo de carga	Carga de fricción y carga ponderada Carga líquida (viscosa) Carga de inercia Carga con transmisión de potencia	●			●
Características de velocidad de carga y par motor	Par motor constante Salida constante Par motor decreciente Salida decreciente	●	●		
Características de la carga	Carga constante Carga de impacto Carga repetitiva Par motor de arranque alto Par de arranque bajo	●	●	●	●

Elemento	Especificación vinculada			
	Características de velocidad y par motor	Certificaciones de tiempos	Capacidad de sobrecarga	Par de arranque
Operación continua, operación de poca duración Operación de larga duración a velocidades medias y bajas		●	●	
Máxima corriente de salida (instantánea) Corriente de salida constante (continua)	●		●	
Frecuencia máxima, frecuencia básica	●			
Capacidad del transformador de suministro de energía o impedancia porcentual Fluctuaciones de voltaje y desequilibrio Número de fases, protección monofásica Frecuencia			●	●
Fricción mecánica, pérdidas en el cableado			●	●
Modificación del ciclo de servicio		●		

C.1 Fórmulas de capacidad

1. Cuando un variador de frecuencia para motores de CA opera un motor

La capacidad inicial deberá ser menor que 1,5 x la capacidad nominal del variador de frecuencia para motores de CA

La capacidad inicial=

$$\frac{k \times N}{973 \times \eta \times \cos\varphi}\left(T_L + \frac{GD^2}{375} \times \frac{N}{t_A}\right) \leq 1.5 \times the\_capacity\_of\_AC\_motor\_drive(kVA)$$

2. Cuando un variador de frecuencia para motores de CA opera más de un motor

2.1 La capacidad inicial deberá ser menor que la capacidad nominal del variador de frecuencia para motores de CA

- *Tiempo de aceleración ≦60 segundos*

La capacidad inicial=

$$\frac{k \times N}{\eta \times \cos\varphi}\left[n_T + n_S(k_S - 1)\right] = P_{C1}\left[1 + \frac{n_s}{n_T}(k_S - 1)\right] \leq 1.5 \times the\_capacity\_of\_AC\_motor\_drive(kVA)$$

- *Tiempo de aceleración ≧60 segundos*

La capacidad inicial=

$$\frac{k \times N}{\eta \times \cos\varphi}\left[n_T + n_S(k_S - 1)\right] = P_{C1}\left[1 + \frac{n_s}{n_T}(k_S - 1)\right] \leq the\_capacity\_of\_AC\_motor\_drive(kVA)$$

2.2 La corriente deberá ser menor que la corriente nominal del variador de frecuencia para motores de CA (A)

- *Tiempo de aceleración ≦60 segundos*

$$n_T + I_M\left[1+\frac{n_S}{n_T}(k_S-1)\right] \le 1.5 \times the\_rated\_current\_of\_AC\_motor\_drive(A)$$

- *Tiempo de aceleración ≧60 segundos*

$$n_T + I_M\left[1+\frac{n_S}{n_T}(k_S-1)\right] \le the\_rated\_current\_of\_AC\_motor\_drive(A)$$

2.3 Cuando está operando continuamente

- El *requisito* de la capacidad de carga deberá ser menor que la capacidad del variador de frecuencia para motores de CA (kVA)
  El requisito de la capacidad de carga=

$$\frac{k \times P_M}{\eta \times \cos\varphi} \le the\_capacity\_of\_AC\_motor\_drive(kVA)$$

- *La capacidad del motor deberá ser menor que la capacidad del variador de frecuencia para motores de CA*

$$k \times \sqrt{3} \times V_M \times I_M \times 10^{-3} \le the\_capacity\_of\_AC\_motor\_drive(kVA)$$

- *La corriente deberá ser menor que la corriente nominal del variador de frecuencia para motores de CA (A)*

$$k \times I_M \le the\_rated\_current\_of\_AC\_motor\_drive(A)$$

Explicación de los símbolos

P_M : Salida del eje del motor para carga (kW)

η : Rendimiento del motor (normalmente, aprox. 0,85)

$\cos\varphi$: Factor de potencia del motor (normalmente, aprox. 0,75)

V_M : Voltaje nominal del motor (V)

I_M : Corriente nominal del motor (A), para suministros eléctricos comerciales

k : Factor de corrección calculado a partir del factor de deformación actual (1,05 a 1,1, según sea el método PWM)

P_{C1} : Capacidad continua del motor (kVA)

k_S : Corriente de arranque y corriente nominal del motor

n_T : Número de motores en paralelo

n_S : Número de motores arrancados simultáneamente

GD^2 : La inercia total (GD^2) calculada hacia atrás hasta el eje del motor (kg m^2)

T_L : Par motor de la carga

t_A : Tiempo de aceleración del motor

N : Velocidad del motor

C.2 Precaución general

Nota de selección

1. Cuando el variador de frecuencia para motores de CA está conectado directamente a un transformador de potencia de gran capacidad (600 kVA o más) o cuando es conmutado un condensador de avance de fase, podrían tener lugar corrientes de pico excesivas en el circuito de entrada del suministro eléctrico y la sección convertidora podría resultar dañada. Para evitar esto, utilice un reactor de entrada CA (opcional) antes de la entrada a la red de suministro eléctrico del variador de frecuencia para motores de CA para reducir la corriente y mejorar el rendimiento de la potencia de entrada.
2. Cuando se utiliza un motor especial o es accionado en paralelo más de un motor con un solo variador de frecuencia para motores de CA, seleccione la corriente del variador como ≥1.25x (suma de las corrientes nominales de los motores).
3. Las características de arranque y de acel./decel. de un motor están limitadas por la corriente nominal y la protección contra sobrecargas del variador de frecuencia para motores de CA. Comparada con la operación del motor D.O.L. (Directo en línea), puede esperarse una salida menor del par de arranque con el variador de frecuencia para motores de CA. Si se requiriera un par de arranque más alto (tal como para ascensores, mezcladores, máquinas para mecanizado, etc.) utilice un variador de frecuencia para motores de CA de mayor capacidad o aumente las capacidades tanto para el motor como para el variador.

4. Cuando tiene lugar un error en el variador, será activado un circuito protector y la salida del variador de frecuencia para motores de CA será desactivada. Luego el motor se detendrá con parada gradual. Para una parada de emergencia, se necesita un freno mecánico externo que detenga rápidamente el motor.

Nota sobre la configuración de parámetros

1. El variador de frecuencia para motores de CA puede ser accionado a una frecuencia de salida de hasta 400 Hz (menos para algunos modelos) con el teclado digital. Los errores de configuración pueden generar una situación peligrosa. Por seguridad, se recomienda enfáticamente el empleo de la función de frecuencia límite superior.
2. Altos voltajes de operación del freno con CC y un prolongado tiempo de operación (a bajas frecuencias) pueden ocasionar un sobrecalentamiento del motor. En ese caso, se recomienda el enfriamiento externo forzado del motor.
3. El tiempo de acel./decel. del motor está determinado por el par motor nominal del motor, el par motor de la carga y la inercia de la carga.
4. Si se activa la función de prevención de atascamientos, el tiempo de acel./decel. se extenderá automáticamente hasta una cantidad que el variador de frecuencia para motores de CA pueda gestionar. Si el motor necesita desacelerar dentro de un determinado período de tiempo con alta inercia de la carga que no pueda ser administrada por el variador de frecuencia para motores de CA en el tiempo requerido, ya sea utilice un resistor externo de frenado y/o una unidad de freno, según sea el modelo, (para disminuir el tiempo de desaceleración únicamente) o incremente la capacidad tanto del motor como del variador.

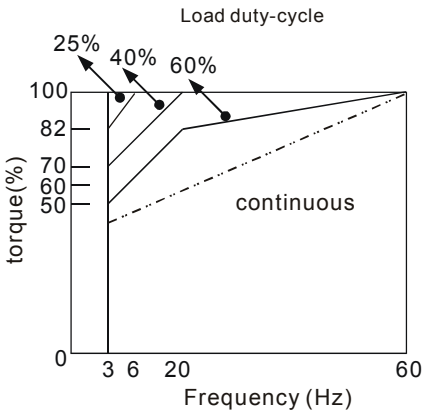
C.3 Cómo escoger un motor adecuado

Motor convencional

Cuando utilice el variador de frecuencia para motores de CA para operar un motor de inducción trifásico convencional, adopte las siguiente precauciones:

1. La pérdida de potencia es mayor que para un motor inversor.
2. Evite operar el motor a baja velocidad durante mucho tiempo. En esta condición, la temperatura del motor podría aumentar por encima de la certificación del motor debido al escaso flujo de aire producido por el ventilador del motor. Evalúe utilizar enfriamiento forzado externo del motor.

3. Cuando el motor convencional opera a baja velocidad durante largo tiempo, la carga de la salida debe ser disminuida.
4. La tolerancia de carga de un motor convencional es la siguiente:



5. Si se requiere el 100% de par motor continuo a baja velocidad, podría ser necesario utilizar un motor inversor especial.
6. Una vez que la velocidad de operación supere la velocidad homologada (60 Hz) de un motor convencional se deberán tener en cuenta el balance dinámico y la resistencia del rotor del motor.
7. Las características de par motor varían cuando es un variador de frecuencia para motores de CA el que acciona el motor en lugar de una fuente de alimentación comercial. Verifique las características de par motor de la carga del equipo a ser conectado.
8. Debido al control PWM de la frecuencia portadora alta de la serie VFD, preste atención a los siguientes problemas de vibración del motor:
   - *Vibración mecánica resonante: para montar equipos que operen a velocidad variable se deberán utilizar cauchos antivibración (amortiguamiento).*
   - *Desequilibrio del motor: se requieren cuidados especiales para la operación a frecuencias de 50 o 60 Hz y superiores.*
   - *Para evitar resonancias, utilice Saltar frecuencias.*
9. El motor del ventilador será muy ruidoso cuando la velocidad del motor exceda de 50 o 60 Hz.

Motores especiales:

1. Motor de conmutación de polos (Dahlander):

   La corriente nominal difiere de la de un motor convencional. Verifique antes de la operación y seleccione cuidadosamente la capacidad del variador de frecuencia para motores de CA. Cuando se cambia el número de polos, el motor necesita primero ser detenido. Si durante la operación tiene lugar un exceso de corriente o el voltaje regenerativo es demasiado alto, deje operar libremente el motor hasta que se detenga (parada gradual).

2. Motor sumergible:

   La corriente nominal es mayor que la de un motor convencional. Verifique antes de la operación y seleccione cuidadosamente la capacidad del variador de frecuencia para motores de CA. Con un cable de motor largo entre el variador de frecuencia para motores de CA y el motor, el par de torsión disponible para el motor se reduce.

3. Motor a prueba de explosión (Ex):

   Necesita ser instalado en un lugar seguro y el cableado deberá satisfacer los requisitos (Ex). Los variadores de frecuencia para motores de CA de Delta no son adecuados para zonas explosivas (Ex) con precauciones especiales.

4. Motor de reducción de engranajes:

   El método de lubricación de la caja de engranajes de reducción y el rango de velocidad para operación continua serán diferentes y dependerán de la marca. La función de lubricación para operar durante largo tiempo a baja velocidad y para la operación a alta velocidad debe ser considerada cuidadosamente.

5. Motor sincrónico:

   La corriente nominal y la corriente de arranque son mayores que para los motores convencionales. Verifique antes de la operación y seleccione cuidadosamente la capacidad del variador de frecuencia para motores de CA. Cuando el variador de frecuencia para motores de CA opera más de un motor, preste atención a arrancar y cambiar el motor.

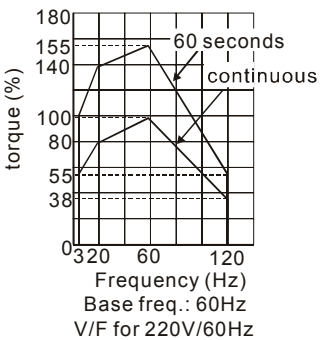
Mecanismo de transmisión de potencia

Preste atención a la reducción de la lubricación cuando opere motores de reducción de engranajes, cajas de engranajes, correas y cadenas, etc. durante períodos más prolongados a bajas velocidades. A altas velocidades de 50/60 Hz y más, podrían ocurrir ruidos y vibraciones que reducirán la vida útil.

Par de torsión del motor

Las características de par motor de un motor operado por un variador de frecuencia para motores de CA y por la energía de la red de distribución eléctrica son diferentes. Debajo usted encontrará las características de par motor-velocidad de un motor convencional (4 polos, 15 kW):

Variador de frecuencia para motores de CA



Motor

