

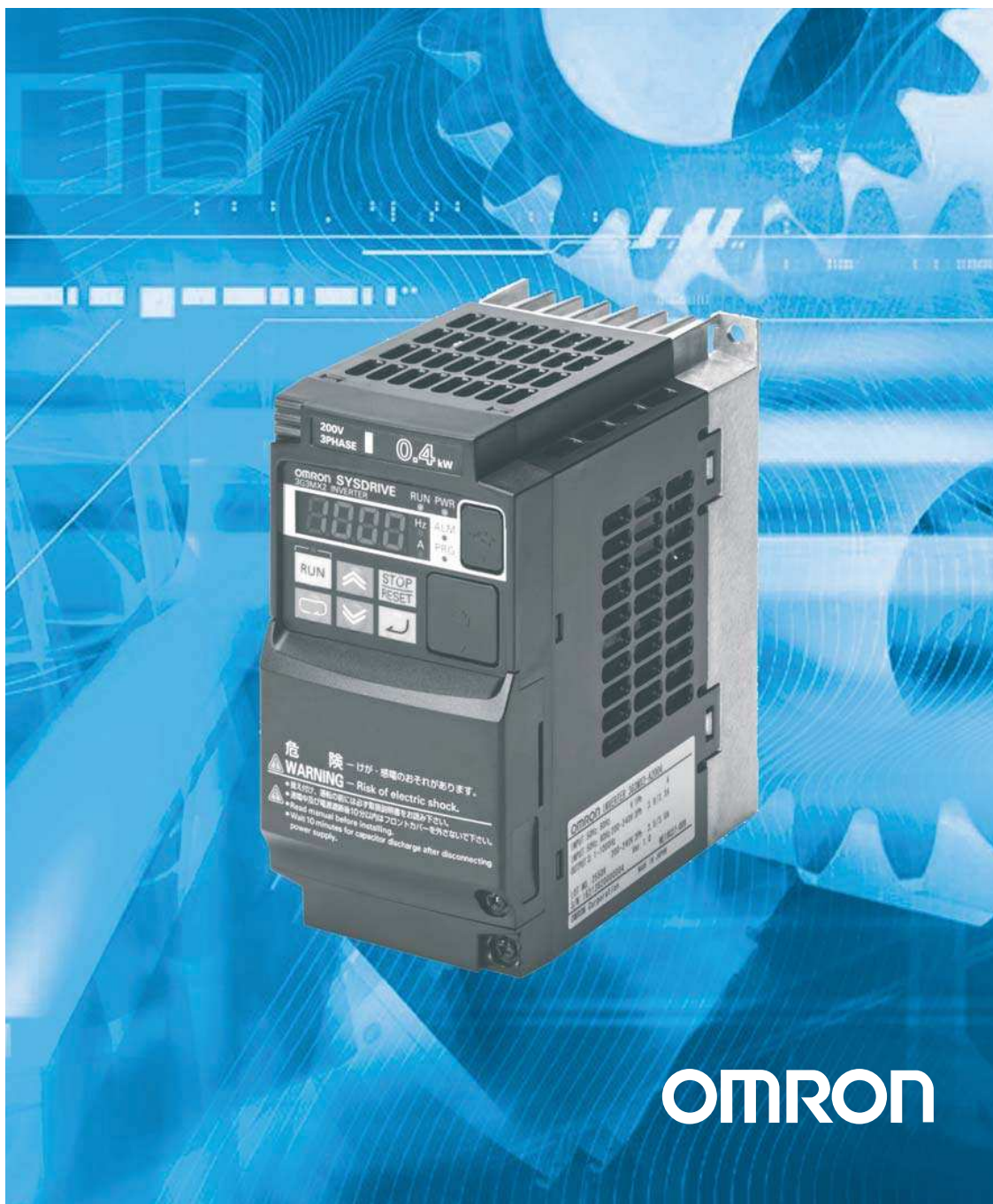


Entrada trifásica de clase de 200 V, de 0,1 a 15 kW

Entrada monofásica de clase de 200 V, de 0,1 a 2,2 kW

Entrada trifásica de clase de 400 V, de 0,4 a 15 kW

MANUAL DEL USUARIO



OMRON

Aviso:

Los productos Omron están fabricados para usarse según los procedimientos correctos por parte de un operario cualificado y sólo para la finalidad descrita en el presente manual.

En el presente manual se emplean las siguientes convenciones para indicar y clasificar las precauciones. Preste siempre atención a la información que se proporciona con ellas. De no hacerlo, se pueden producir lesiones personales o daños en la propiedad.

Referencias de productos Omron

Todos los productos Omron siempre se indican en mayúsculas en este manual. La palabra “Unidad” también está en mayúsculas cuando hace referencia a un producto Omron, independientemente de que aparezca o no en el nombre propio del producto.

© OMRON, 2010

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación se puede reproducir, almacenar en un sistema de recuperación ni transmitir en forma alguna o por ningún medio mecánico, electrónico, fotocopia, grabación o similar, sin el previo consentimiento por escrito de Omron.

No se asume ninguna responsabilidad de patente en lo que respecta al uso de la información que contiene el presente documento. Además, debido a que Omron se esfuerza en mejorar constantemente sus productos de alta calidad, la información incluida en este manual está sujeta a cambios sin previo aviso. Se han adoptado todas las precauciones en la preparación de este manual. No obstante, Omron no asume responsabilidad alguna por los errores u omisiones. También se asumen responsabilidades por los daños que se deriven del uso de la información que incluye esta publicación.

Garantía y limitación de responsabilidad

GARANTÍA
OMRON garantiza exclusivamente que los productos no presentarán defectos de materiales y mano de obra durante un período de un año (u otro período especificado, en su caso) a partir de la fecha de su venta por un distribuidor OMRON. OMRON NO OFRECE NINGUNA GARANTÍA NI ASUME COMPROMISO ALGUNO, EXPLÍCITA O EXPLÍCITAMENTE, RELACIONADOS CON LA AUSENCIA DE INFRACCIÓN, COMERCIALIZACIÓN O IDONEIDAD PARA UN DETERMINADO FIN DE LOS PRODUCTOS. TODO COMPRADOR O USUARIO ADMITE QUE ES ÉL, EXCLUSIVAMENTE, QUIEN HA DETERMINADO LA IDONEIDAD DE LOS PRODUCTOS PARA LAS NECESIDADES DEL USO PREVISTO. OMRON DECLINA TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS, EXPLÍCITAS O IMPLÍCITAS.

LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD
OMRON NO SERÁ RESPONSABLE DE NINGÚN DAÑO ESPECIAL, INDIRECTO O CONSIGUIENTE NI DE NINGUNA PÉRDIDA COMERCIAL QUE GUARDE CUALQUIER RELACIÓN CON LOS PRODUCTOS, INDEPENDIENTEMENTE DE SI DICHA RECLAMACIÓN TIENE SU ORIGEN EN CONTRATOS, GARANTÍAS, NEGLIGENCIA O RESPONSABILIDAD ESTRUCTA. En ningún caso la responsabilidad de Omron por cualquier acto superará el precio individual del producto para el que se determine dicha responsabilidad. BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA OMRON SERÁ RESPONSABLE DE GARANTÍAS, REPARACIONES O RECLAMACIONES DE OTRA ÍNDOLE EN RELACIÓN CON LOS PRODUCTOS, A MENOS QUE EL ANÁLISIS DE OMRON CONFIRME QUE LOS PRODUCTOS SE HAN MANEJADO, ALMACENADO, INSTALADO Y MANTENIDO DE FORMA CORRECTA Y QUE NO HAN ESTADO EXPUESTOS A CONTAMINACIÓN, USO ABUSIVO, USO INCORRECTO O MODIFICACIÓN O REPARACIÓN INADECUADAS.

Consideraciones de aplicación

IDONEIDAD DE USO
Omron no será responsable del cumplimiento de ninguna norma, código o regulación vigentes para la combinación de productos en la aplicación o uso que haga el cliente de los mismos. A petición del cliente, Omron aportará la documentación de homologación pertinente de terceros, que identifique los valores nominales y limitaciones de uso aplicables a los productos. Esta información en sí misma no es suficiente para una determinación completa de la idoneidad de los productos en combinación con el producto final, máquina, sistema u otra aplicación o uso. A continuación presentamos ejemplos de algunas aplicaciones a las que deberá prestarse una atención especial. No pretende ser una lista exhaustiva de todos los posibles usos de los productos, ni tiene por objeto manifestar que los usos indicados pueden ser idóneos para los productos: - o Utilización a la intemperie, aplicaciones que impliquen posibles contaminaciones químicas o interferencias eléctricas, así como las condiciones y aplicaciones no descritas en el presente manual. - o Sistemas de control de energía nuclear, sistemas de combustión, sistemas ferroviarios, sistemas de aviación, equipos médicos, máquinas de atracciones, vehículos, instalaciones y equipos de seguridad sujetos a normativas industriales o gubernamentales independientes. - o Sistemas, máquinas y equipos que pudieran suponer un riesgo de daños físicos o materiales. Conozca y tenga en cuenta todas las prohibiciones de uso aplicables a este producto. NUNCA UTILICE LOS PRODUCTOS EN UNA APLICACIÓN QUE IMPLIQUE RIESGOS GRAVES PARA LA VIDA O LA PROPIEDAD SIN ASEGURARSE DE QUE EL SISTEMA SE HA DISEÑADO EN SU TOTALIDAD PARA TENER EN CUENTA DICHOS RIESGOS Y DE QUE LOS PRODUCTOS DE OMRON CUENTAN CON LA CLASIFICACIÓN E INSTALACIÓN ADECUADAS PARA EL USO PREVISTO EN EL EQUIPO O SISTEMA GLOBAL.

PRODUCTOS PROGRAMABLES
Omron no será responsable de la programación que un usuario realice de un producto programable, como tampoco de ninguna consecuencia de ello.

Limitaciones de responsabilidad

CAMBIO DE LAS ESPECIFICACIONES
Las especificaciones de los productos y los accesorios pueden cambiar en cualquier momento por motivos de mejora y de otro tipo. Tenemos por norma cambiar los números de modelo en caso de cambio de los valores nominales, funciones o características, así como cuando realizamos modificaciones estructurales significativas. No obstante, algunas especificaciones del producto pueden cambiarse sin previo aviso. En caso de duda, si lo desea, podemos asignar números de modelo especiales para resolver o incluir especificaciones esenciales para determinada aplicación. Consulte siempre al representante de Omron para confirmar las especificaciones reales del producto adquirido.

DIMENSIONES Y PESOS
Las dimensiones y pesos son nominales y no deben utilizarse para actividades de fabricación, aunque se indiquen las tolerancias.

DATOS DE RENDIMIENTO
Los datos de rendimiento se incluyen en este manual exclusivamente a título informativo para que el usuario pueda determinar su idoneidad, y no constituyen de modo alguno una garantía. Pueden representar los resultados de las condiciones de ensayo de Omron, y los usuarios deben correlacionarlos con sus requisitos de aplicación efectivos. El rendimiento real está sujeto a lo expuesto en la garantía y limitaciones de responsabilidad de Omron.

ERRORES Y OMISIONES
La información contenida en el presente manual ha sido cuidadosamente revisada y consideramos que es exacta. No obstante, no asumimos responsabilidad alguna por errores u omisiones tipográficos, de redacción o de corrección.

Mensajes de seguridad	vii
Alta tensión peligrosa	vii
Precauciones generales: leer en primer lugar	viii
Índice de advertencias y precauciones de este manual	x
Advertencias y precauciones generales	xvi
Advertencias, precauciones e instrucciones de UL®	xix
Tamaño de fusible	xxii
 SECCIÓN 1	
Primeros pasos	1
Introducción	1
Especificaciones del variador MX2	3
Introducción a los variadores de frecuencia variable	14
Preguntas frecuentes	18
 SECCIÓN 2	
Montaje e instalación del variador	21
Orientación a las características del variador	21
Descripción básica del sistema	26
Instalación básica paso a paso	27
Prueba de encendido	45
Uso del teclado del panel frontal	47
 SECCIÓN 3	
Configuración de los parámetros del variador	59
Elección de un dispositivo de programación	59
Uso de los dispositivos de teclado	60
Grupo “D”: Funciones de monitorización	64
Grupo “F”: Parámetros de perfil principal	67
Grupo “A”: Funciones estándar	68
Grupo “B”: Funciones de ajuste preciso	102
Grupo “C”: Funciones de terminal inteligente	136
Grupo “H”: Funciones de constantes de motor	159
Grupo “P”: Otros parámetros	168
 SECCIÓN 4	
Operaciones y monitorización	179
Introducción	179
Conexión a PLC y otros dispositivos	181
Especificaciones de la señal lógica de control	183
Listado de terminales inteligentes	187
Uso de terminales de entrada inteligentes	190
Uso de terminales de salida inteligentes	215
Operación de entrada analógica	240
Operación de salida analógica	243
Función de parada segura	244
 SECCIÓN 5	
Accesorios de sistema de variador	245
Introducción	245
Descripciones de los componentes	246
Frenado dinámico	248

SECCIÓN 6

Mantenimiento y detección y corrección de errores	251
Detección y corrección de errores	251
Monitorización de eventos de disparo, historial y condiciones	257
Restauración de la configuración predeterminada de fábrica	263
Mantenimiento e inspección	264
Garantía	271

Apéndice A

Glosario y bibliografía	273
Glosario	273
Bibliografía	278

Apéndice B

Comunicaciones de red ModBus	279
Introducción	279
Conexión del variador a ModBus	280
Referencia del protocolo de red	282
Listado de datos de ModBus	298

Apéndice C

Tablas de configuración de los parámetros del variador	331
Introducción	331
Configuración de parámetros para la entrada mediante teclado	331

Apéndice D

Directrices de instalación CEM de la CE	347
Directrices de instalación CEM de la CE	347
Recomendaciones de CEM de Omron	351

Apéndice E

Seguridad (ISO 13849-1)	353
Introducción	353
Funcionamiento	353
Instalación	353
Componentes que se combinarán	354
Comprobación periódica	354
Precauciones	354

Mensajes de seguridad

Para obtener los mejores resultados con el variador de la serie MX2, lea detenidamente este manual y todas las etiquetas de advertencia del variador antes de instalarlo y utilizarlo, y siga las instrucciones exactamente como se indican. Tenga a mano este manual para poder consultarlo rápidamente.

Definiciones y símbolos

Una instrucción de seguridad (mensaje) incluye un “símbolo de alerta de seguridad” y una palabra o frase de señalización, como ADVERTENCIA o PRECAUCIÓN. Cada palabra de señalización tiene el siguiente significado:

 **ALTA Tensión** Este símbolo indica advertencias relacionadas con la alta tensión. Indica elementos u operaciones que pueden ser peligrosas para el operario y otras personas que utilicen este equipo.

Lea el mensaje y siga las instrucciones detenidamente.

 **ADVERTENCIA** Indica una situación de peligro potencial que, de no evitarse, puede ocasionar lesiones físicas graves o la muerte, o bien lesiones físicas menores o moderadas. Además, puede causar daños materiales importantes.

 **Precaución** Indica una situación de peligro potencial que, de no evitarse, puede ocasionar lesiones físicas menores o moderadas, o bien daños materiales menores o graves.

Paso 1 Indica un paso de una serie de pasos de acción que se necesitan para alcanzar un objetivo. El número del paso estará incluido en el símbolo de paso.

Nota Las notas indican un área o un tema de interés especial. Se destaca la capacidad del producto o bien errores habituales en el funcionamiento o el mantenimiento.

 **Sugerencia** Las sugerencias ofrecen instrucciones especiales que pueden ahorrar tiempo o proporcionar otras ventajas al instalar o usar el producto. En la sugerencia se destaca una idea que puede no ser evidente para los usuarios que utilizan por primera vez el producto.

1 Alta tensión peligrosa

 **ALTA Tensión** El equipo de control del motor y los controladores electrónicos están conectados a tensiones de línea peligrosas. Al realizar operaciones de servicio en los variadores y los controladores electrónicos, pueden quedar al descubierto componentes con carcasa o salientes que estén en el potencial de línea o por encima de él. Se deben extremar las precauciones para protegerse de las descargas.

Permanezca de pie sobre una alfombra aislante y acostúmbrese a usar una sola mano al comprobar los componentes. Trabaje siempre con otra persona por si se produce una emergencia. Desconecte la alimentación antes de comprobar los controladores o realizar el mantenimiento. Asegúrese de que la toma de tierra de los equipos es correcta. Póngase las gafas de seguridad siempre que trabaje con controladores electrónicos o maquinaria giratoria.

1-1 Precaución al usar la función de parada de seguridad

Al usar la función de parada de seguridad, asegúrese de comprobar si funciona correctamente durante la instalación (antes de que comience el funcionamiento). Consulte detenidamente el Apéndice E *Seguridad (ISO 13849-1)* en la página 353

2 Precauciones generales: leer en primer lugar

-  **ADVERTENCIA** Sólo el personal de mantenimiento eléctrico cualificado que esté familiarizado con la estructura y el funcionamiento del equipo y los peligros que conlleva debe realizar las operaciones de instalación, ajuste y servicio. Si no se tiene en cuenta esta precaución, se pueden producir lesiones personales.
-  **ADVERTENCIA** Es responsabilidad del usuario garantizar que la maquinaria accionada, el mecanismo motriz no suministrado por Omron y el material de línea de proceso pueden funcionar con seguridad a una frecuencia aplicada del 150% del rango de frecuencia seleccionado máximo al motor de c.a. Si no es así, se puede destruir el equipo y el personal puede sufrir lesiones si se produce un fallo de punto único.
-  **ADVERTENCIA** Para la protección del equipo, instale un disyuntor de tipo diferencial con un circuito de respuesta rápida que pueda soportar corrientes grandes. El circuito de protección de fallo de conexión a tierra no está diseñado para proteger de las lesiones físicas.
-  **ADVERTENCIA** RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA. DESCONECTE LA ALIMENTACIÓN ANTES DE CAMBIAR EL CABLEADO, PONER O QUITAR DISPOSITIVOS OPCIONALES O CAMBIAR LOS VENTILADORES DE REFRIGERACIÓN.
-  **ADVERTENCIA** Espere diez (10) minutos como mínimo después de desconectar la alimentación de entrada antes de realizar operaciones de mantenimiento o una inspección. De lo contrario, existe el peligro de sufrir una descarga eléctrica.
-  **Precaución** Asegúrese de leer y comprender estas instrucciones de forma clara antes de trabajar en el equipo de la serie MX2.
-  **Precaución** El usuario es responsable de las conexiones a tierra correctas, la desconexión de los dispositivos y otros dispositivos de seguridad, así como de su ubicación; Omron no presta estos servicios.
-  **Precaución** Asegúrese de conectar un interruptor de desconexión térmica de motor o un dispositivo de sobrecarga al controlador de la serie MX2 para garantizar que el variador se apagará si se produce una sobrecarga o un motor se caliente en exceso.
-  **ALTA TENSIÓN** Existe tensión peligrosa hasta que se apaga la luz de alimentación. Espere diez (10) minutos como mínimo después de desconectar la alimentación de entrada antes de realizar el mantenimiento.
-  **ADVERTENCIA** Este equipo tiene una corriente de fuga alta y se debe conectar a tierra, de un modo fijo, mediante dos cables independientes.

⚠ ADVERTENCIA Los ejes giratorios y los potenciales eléctricos por encima de tierra pueden ser peligrosos. Por lo tanto, asegúrese de que todos los trabajos eléctricos cumplen los códigos nacionales y normativas locales sobre electricidad. Sólo el personal cualificado debe realizar la instalación, la alineación y el mantenimiento.

⚠ Precaución

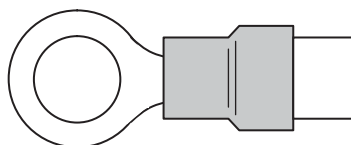
- a) El motor de clase I se debe conectar a tierra mediante una vía resistiva baja ($<0,1$)
- b) Cualquier motor que se use debe tener unos valores nominales adecuados.
- c) Los motores pueden tener una vía de desplazamiento peligrosa. En este caso, se debe proporcionar una protección adecuada.

⚠ Precaución La conexión de alarma puede contener tensión activa peligrosa, incluso si el variador está apagado. Al retirar la cubierta frontal para el mantenimiento o la inspección, confirme que la alimentación de la conexión de alarma está completamente desconectada.

⚠ Precaución Los terminales (principales) peligrosos para cualquier interconexión (motor, disyuntor de contacto, filtro, etc.) deben estar inaccesibles en la instalación final.

⚠ Precaución El equipo está diseñado para instalarse en un armario. La aplicación final debe cumplir el estándar BS EN60204-1. Consulte la sección “Selección de una ubicación de montaje” en la página 27. Las dimensiones de esquema se deben modificar según sea necesario para la aplicación.

⚠ Precaución La conexión a los terminales de cableado de campo se debe fijar de un modo seguro con dos medios distintos de soporte mecánico. Utilice una terminación con soporte de cable (en la figura siguiente), tubo pasacables, sujeción de cable, etc.



⚠ Precaución Se debe instalar un dispositivo de desconexión de dos polos en la alimentación principal de entrada cerca del variador. Además, se tiene que instalar un dispositivo que cumpla el estándar IEC947-1/
IEC947-3 (en 2-3-6 *Determinación de los calibres de cable y fusible* en la página 37 se muestran los datos del dispositivo de protección).

Nota Se deben seguir las instrucciones anteriores, junto con los demás requisitos indicados en este manual, para cumplir de forma continuada la Directiva de baja tensión de Europa.

3 Índice de advertencias y precauciones de este manual

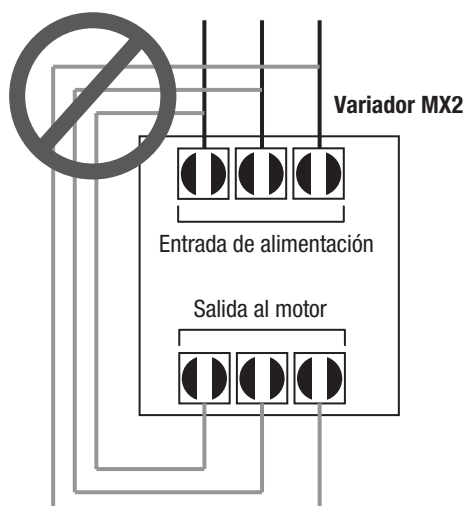
Precauciones y advertencias para los procedimientos de orientación y montaje

-  **ALTA Tensión** Riesgo de descarga eléctrica. Desconecte la alimentación antes de cambiar el cableado, poner o quitar dispositivos opcionales o cambiar los ventiladores de refrigeración. Espere diez (10) minutos antes de desmontar la cubierta frontal. 22
-  **ALTA Tensión** Riesgo de descarga eléctrica. Nunca toque las partes de la placa de circuitos impresos (PCB) que estén al descubierto mientras la unidad esté encendida. Incluso en la zona del interruptor, el variador debe estar apagado antes de realizar el cambio. 27
-  **ADVERTENCIA** En los casos siguientes que se refieren a un variador de empleo general, puede fluir una corriente de pico grande en la alimentación, lo que en ocasiones puede destruir el módulo del variador: 27
1. El factor de desequilibrio de la fuente de alimentación es del 3% o superior.
 2. La capacidad de alimentación es al menos 10 veces mayor que la capacidad del variador (o la capacidad de alimentación es de 500 kVA o superior).
 - a) Se prevén cambios bruscos de la alimentación debido a condiciones tales como:
 - b) Hay interconectados diferentes variadores con un bus corto.
 - c) Hay interconectados un variador con tiristor y un variador con un bus corto.
 - d) Un condensador de avance de fase instalado se abre y se cierra.
-  **Precaución** Asegúrese de instalar la unidad en un material resistente al fuego, como una placa de acero. De lo contrario, existe el riesgo de que se produzca un incendio. 27
-  **Precaución** Asegúrese de no colocar materiales inflamables cerca del variador. De lo contrario, existe el riesgo de que se produzca un incendio. 27
-  **Precaución** Evite que entren objetos extraños en las aberturas de ventilación de la carcasa del variador, como restos de cable, salpicaduras de las soldaduras, virutas metálicas, polvo, etc. De lo contrario, existe el riesgo de que se produzca un incendio. 28
-  **Precaución** Asegúrese de instalar el variador en un lugar que soporte el peso según las especificaciones del texto (capítulo 1, Tablas de especificaciones). De lo contrario, se puede caer y producir lesiones al personal. 28
-  **Precaución** Asegúrese de instalar la unidad en una pared perpendicular que no esté sometida a vibraciones. De lo contrario, se puede caer y producir lesiones al personal. 28
-  **Precaución** Asegúrese de no instalar ni utilizar un variador que esté dañado o al que le falten piezas. De lo contrario, puede producir lesiones al personal. 2–9 Asegúrese de instalar el variador en una sala con buena ventilación que no esté expuesta a la luz del sol, sin tendencia a tener temperaturas elevadas, humedad alta o condensación, niveles altos de polvo, gas corrosivo, gas explosivo, gas inflamable, vapor de refrigerante de rectificación, daño por sal, etc. De lo contrario, existe el riesgo de que se produzca un incendio. 28

-  **Precaución** Asegúrese de mantener el espacio libre especificado alrededor del variador y de proporcionar una ventilación suficiente. De lo contrario, el variador se puede sobrecalentar y provocar daños en el equipo o un incendio. 29
- Cableado: advertencias para las operaciones con electricidad y especificaciones de los cables**
-  **ADVERTENCIA** “Deben utilizarse únicamente cables de cobre de 60/75 C” o equivalentes. Para los modelos MX2-AB004, -AB007, -AB022, -A2015, -A2022, -A2037, -A2055, -A2075L. 37
-  **ADVERTENCIA** “Deben utilizarse únicamente cables de cobre de 75 C” o equivalentes. Para los modelos MX2-AB002, -AB004, A2002, -A2004, -A2007, -A4022, -A4030, -A4040, -A4055, -A4075. 37
-  **ADVERTENCIA** “Deben utilizarse únicamente cables de cobre de 60 C” o equivalentes. Para los modelos MX2-A4004, -A4007, y -A4015. 37
-  **ADVERTENCIA** “Equipo de tipo abierto”. 38
-  **ADVERTENCIA** “Adecuado para un circuito capaz de transmitir no más de 100.000 amperios RMS simétricos, con un máximo de 240 V cuando está protegido por fusibles de clase CC, G, J o R o un interruptor automático con un poder de corte superior a 100.000 amperios RMS simétricos y 240 voltios como máximo”. Para los modelos de 200 V..... 36
-  **ADVERTENCIA** “Adecuado para un circuito capaz de transmitir no más de 100.000 amperios RMS simétricos, con un máximo de 480 V cuando está protegido por fusibles de clase CC, G, J o R o un interruptor automático con un poder de corte superior a 100.000 amperios RMS simétricos y 480 voltios como máximo”. Para los modelos de 400 V..... 36
-  **ALTA TENSIÓN** Asegúrese de conectar la unidad a tierra. De lo contrario, existe peligro de sufrir una descarga eléctrica o de que se produzca un incendio. 36
-  **ALTA TENSIÓN** Únicamente el personal especializado debe manipular los cables. De lo contrario, existe peligro de sufrir una descarga eléctrica o de que se produzca un incendio. 36
-  **ALTA TENSIÓN** Lleve a cabo el cableado después de comprobar que la alimentación está desconectada. De lo contrario, puede sufrir una descarga eléctrica o se puede producir un incendio. 36
-  **ALTA TENSIÓN** No conecte el cableado a un variador ni utilice un variador que no esté montado según las instrucciones indicadas en este manual..... 36
De lo contrario, existe peligro de sufrir una descarga eléctrica o de que se lesione el personal.
-  **ADVERTENCIA** Asegúrese de que la alimentación de entrada para el variador está desconectada. Si el variador ha recibido alimentación, déjelo apagado durante diez minutos antes de continuar..... 45

Cableado: precauciones para las operaciones con electricidad

- ⚠ Precaución** Apriete los tornillos según el par de apriete especificado en la tabla suministrada. Compruebe si hay algún tornillo suelto. De lo contrario, existe el riesgo de que se produzca un incendio. **38**
- ⚠ Precaución** Asegúrese de que la tensión de entrada coincide con las especificaciones del variador:
- Monofásica de 200 V a 240 V a 50/60 Hz (2,2 kW como máximo) para el modelo "AB".
 - Trifásica de 200 V a 240 V a 50/60 Hz (15 kW como máximo) para el modelo "A2".
 - Trifásica de 380 V a 480 V a 50/60 Hz (15 kW como máximo) para el modelo "A4" **42**
- ⚠ Precaución** Asegúrese de no suministrar alimentación a un variador únicamente trifásico con alimentación monofásica. De lo contrario, existe la posibilidad de dañarlo y de que se produzca un incendio. **42**
- ⚠ Precaución** Asegúrese de no haber conectado una fuente de alimentación de c.a. a los terminales de salida. De lo contrario, existe la posibilidad de que se dañe el variador y el peligro de que se produzcan lesiones o un incendio. **42**



- ⚠ Precaución** Asegúrese de que la resistencia de frenado o la unidad de frenado regenerativo son del tipo correcto. En el caso de una resistencia de frenado, instale un relé térmico que supervise la temperatura de la resistencia. De lo contrario, podría sufrir quemaduras moderadas debido al calor que generan la resistencia de frenado o la unidad de frenado regenerativo. Configure una secuencia que desactive el variador cuando se detecte un sobrecalentamiento anómalo en la resistencia de frenado o en la unidad de frenado regenerativo.

Transporte e instalación

- No deje caer ni golpee el producto. De lo contrario, podrían producirse daños en el dispositivo o éste podría no funcionar correctamente.
- No sostenga el dispositivo por la cubierta del bloque de terminales. Sujételo por los disipadores para transportarlo.
- Conecte únicamente un motor de inducción trifásico a los terminales de salida U, V y W.

-  **Precaución** Comentarios para el uso de interruptores automáticos diferenciales en la alimentación principal: el variador de frecuencia ajustable con filtros CE integrados y cables de motor apantallados tiene una mayor corriente de fuga hasta la toma de tierra GND. Especialmente en el momento de la activación se puede producir un disparo accidental de los interruptores automáticos diferenciales. Debido al rectificador en la entrada del variador existe la posibilidad de bloquear la función de desconexión mediante pequeñas cantidades de corriente de c.c. 42

Tenga en cuenta lo siguiente:

- Utilice sólo interruptores automáticos diferenciales sin variaciones a breves periodos de tiempo y sensibles a la corriente de pulso con corriente de disparo mayor.
- Otros componentes deben protegerse con interruptores automáticos diferenciales independientes.
- Los interruptores automáticos diferenciales en el cableado de entrada de alimentación de un variador no constituyen una protección absoluta frente a las descargas eléctricas. 42

-  **Precaución** Asegúrese de instalar un fusible en cada fase de la alimentación principal al variador. De lo contrario, existe el riesgo de que se produzca un incendio. 42

-  **Precaución** En el caso de los cables del motor, los interruptores automáticos diferenciales y los contactores electromagnéticos, asegúrese de usar el tamaño correcto de dichos componentes (cada uno debe tener capacidad para la corriente y la tensión nominales). De lo contrario, existe el riesgo de que se produzca un incendio. 42

Mensajes de precaución de prueba de encendido

-  **Precaución** Los disipadores tienen una temperatura elevada. Procure no tocarlos. De lo contrario, existe el peligro de sufrir quemaduras. 46

-  **Precaución** El funcionamiento del variador se puede cambiar fácilmente de velocidad baja a alta. Asegúrese de comprobar la capacidad y las limitaciones del motor y de la máquina antes de utilizar el variador. De lo contrario, existe el peligro de lesiones. 46

-  **Precaución** Si hace funcionar un motor a una frecuencia mayor que el ajuste predeterminado estándar del variador (50 Hz/60 Hz), consulte las especificaciones del motor y de la máquina al fabricante. Utilice el motor a frecuencias elevadas únicamente después de obtener su aprobación. De lo contrario, existe el peligro de que se dañe el equipo o de sufrir lesiones. 46

-  **Precaución** Compruebe los siguientes elementos antes y durante la prueba de encendido. De lo contrario, existe el peligro de que se dañe el equipo.
- ¿Está instalado el puente de cortocircuito entre los terminales [+1] y [+]? NO encienda ni utilice el variador si se retirado el puente.
 - ¿Es correcta la dirección de rotación del motor?
 - ¿Se ha producido el disparo de variador durante la aceleración o deceleración?
 - ¿Las lecturas del medidor de revoluciones y de frecuencias son las previstas?
 - ¿Se han producido vibraciones o ruidos anómalos en el motor? 46

Advertencias para las operaciones y la monitorización

-  **ADVERTENCIA** Asegúrese de conectar la alimentación de entrada únicamente después de cerrar la carcasa frontal. Mientras el variador está recibiendo alimentación, no abra la carcasa frontal. De lo contrario, existe el peligro de sufrir una descarga eléctrica. 180
-  **ADVERTENCIA** No utilice nunca equipos eléctricos con las manos húmedas. De lo contrario, existe el peligro de sufrir una descarga eléctrica. 180
-  **ADVERTENCIA** Mientras el variador está recibiendo alimentación, no toque sus terminales aunque el motor esté parado. De lo contrario, existe el peligro de sufrir una descarga eléctrica. 180
-  **ADVERTENCIA** Si se ha seleccionado el modo de reintento, el motor puede rearmar repentinamente después de una parada por disparo. Asegúrese de parar el variador antes de aproximarse a la máquina (diseñela de modo que el personal esté seguro incluso si rearmar). De lo contrario, puede producir lesiones al personal. 180
-  **ADVERTENCIA** Si se desconecta la alimentación durante un breve periodo de tiempo, el variador puede reiniciar el funcionamiento después de que se recupere la alimentación si el comando RUN está activo. Si el rearmar puede suponer un peligro para el personal, asegúrese de utilizar un circuito de bloqueo para que no se produzca el rearmar después de la recuperación de la alimentación. De lo contrario, puede producir lesiones al personal. 180
-  **ADVERTENCIA** La tecla Stop sólo es efectiva si la función de parada está activada. Asegúrese de activar la tecla Stop independientemente de la parada de emergencia. De lo contrario, puede producir lesiones al personal. 180
-  **ADVERTENCIA** ADVERTENCIA: durante un evento de disparo, si se aplica el reset de alarma y el comando RUN está presente, el variador rearmará automáticamente. Asegúrese de aplicar el reset de alarma únicamente después de comprobar que el comando RUN está desactivado. De lo contrario, puede producir lesiones al personal. 180
-  **ADVERTENCIA** Asegúrese de no tocar el interior del variador con alimentación o de poner objetos conductivos en él. De lo contrario, existe peligro de sufrir una descarga eléctrica o de que se produzca un incendio. 180
-  **ADVERTENCIA** Si la alimentación se conecta cuando el comando RUN ya está activo, el motor arrancará automáticamente, con lo que se pueden producir daños. Antes de conectar la alimentación, confirme que el comando RUN no está presente. 180
-  **ADVERTENCIA** Si la función de la tecla Stop está desactivada, al pulsarla no se parará el variador ni se restablecerá una alarma de disparo. 180
-  **ADVERTENCIA** Asegúrese de proporcionar un interruptor de parada de emergencia independiente y con cables cuando lo requiera la aplicación. 180
-  **ADVERTENCIA** Si la alimentación se conecta y el comando RUN ya está activo, el motor empezará a girar, lo cual es peligroso. Antes de conectar la alimentación, confirme que el comando RUN no está activo. 194

-  **ADVERTENCIA** Después de enviar el comando Reset y de que se produzca el reset de la alarma, el motor reanunciará repentinamente si el comando RUN ya está activo. Asegúrese de establecer el reset de alarma después de comprobar que el comando RUN está desactivado a fin de evitar lesiones al personal. **200**

Precauciones para las operaciones y la monitorización

-  **Precaución** Los disipadores tienen una temperatura elevada. Procure no tocarlos. De lo contrario, existe el peligro de sufrir quemaduras. **46**
-  **Precaución** El funcionamiento del variador se puede cambiar fácilmente de velocidad baja a alta. Asegúrese de comprobar la capacidad y las limitaciones del motor y de la máquina antes de utilizar el variador. De lo contrario, puede producir lesiones al personal. **179**
-  **Precaución** Si hace funcionar un motor a una frecuencia mayor que el ajuste predeterminado estándar del variador (50 Hz/60 Hz), compruebe las especificaciones del motor y de la máquina con el fabricante. Utilice el motor a frecuencias elevadas únicamente después de obtener su aprobación. De lo contrario, existe el peligro de que se dañe el equipo. **179**
-  **Precaución** Es posible dañar el variador u otros dispositivos si la aplicación supera las características máximas de corriente o tensión de un punto de conexión. **181**
-  **Precaución** Asegúrese de desconectar la alimentación del variador antes de cambiar la posición del puente de cortocircuito para cambiar SR/SK. De lo contrario, se pueden producir daños en el circuito del variador. **190**
-  **Precaución** Procure no activar el borrado de PID y restablecer la suma de integrador cuando el variador se encuentre en modo RUN (la salida al motor está activada). De lo contrario, el motor deceleraría rápidamente, con lo que se produciría un disparo.
-  **ALTA TENSIÓN** Al activar la función RDY, aparecerá tensión en los terminales de salida U, V y W del motor, incluso si éste se encuentra en modo Stop. Por lo tanto, nunca toque un terminal de alimentación del variador aunque el motor no esté en marcha.
-  **Precaución** PRECAUCIÓN: las salidas digitales (relé o colector abierto) disponibles en el variador no se deben considerar como señales relacionadas con la seguridad. Las salidas del relé de seguridad externo se deben usar para la integración en un circuito de control/comando relacionado con la seguridad.
-  **ALTA TENSIÓN** Existe tensión peligrosa incluso después de activar la parada de seguridad. NO significa que la alimentación principal se haya retirado.

Precauciones y advertencias para la detección y corrección de errores y el mantenimiento

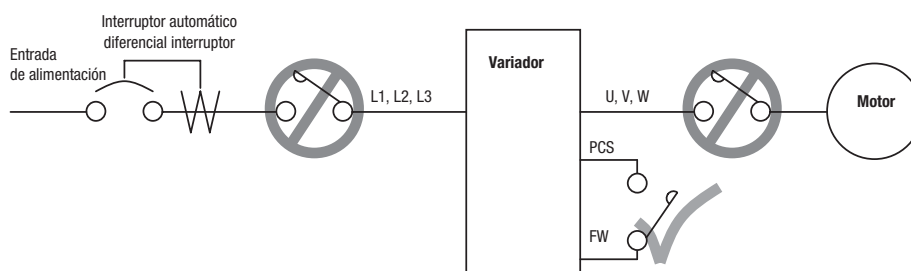
-  **ADVERTENCIA** Espere diez (10) minutos como mínimo después de desconectar la alimentación de entrada antes de realizar operaciones de mantenimiento o una inspección. De lo contrario, existe el peligro de sufrir una descarga eléctrica.

-  **ADVERTENCIA** Asegúrese de que sólo el personal cualificado llevará a cabo el mantenimiento, la inspección y la sustitución de componentes. Antes de empezar a trabajar, quítese todos los objetos que lleve encima (reloj de pulsera, cadena, etc.). Asegúrese de utilizar herramientas con mangos aislados. De lo contrario, existe peligro de sufrir una descarga eléctrica o de que se lesione el personal.
-  **ADVERTENCIA** Nunca extraiga los conectores tirando de los cables (ventilador de refrigeración y placa del P.C. lógico). De lo contrario, existe peligro de que produzca un incendio debido a la rotura de los cables o de que se lesione el personal.
-  **Precaución** No conecte el megóhmetro a ningún terminal de control, como E/S inteligente, terminales analógicos, etc. Si lo hace, se puede dañar el variador.
-  **Precaución** Nunca pruebe la tensión de resistencia (HIPOT) en el variador. El variador tiene un protector de sobretensión entre los terminales superiores del circuito principal y la toma a tierra del chasis.
-  **Precaución** No conecte el megóhmetro a ningún terminal de circuito de control, como E/S inteligente, terminales analógicos, etc. Si lo hace, se puede dañar el variador.
-  **Precaución** Nunca pruebe la tensión de resistencia (HIPOT) en el variador. El variador tiene un protector de sobretensión entre los terminales superiores del circuito principal y la toma a tierra del chasis.
-  **Precaución** La vida útil del condensador dependerá de la temperatura ambiente. Consulte el diagrama de la vida útil del producto especificado en el manual. Cuando el condensador deje de funcionar al finalizar su vida útil, será necesario sustituir el variador.
-  **ALTA TENSIÓN** Procure no tocar el cableado ni los terminales del conector cuando trabaje con los variadores y realice mediciones. Asegúrese de colocar los componentes del circuito de medición sobre una carcasa aislada antes de usarlos.

4 Advertencias y precauciones generales

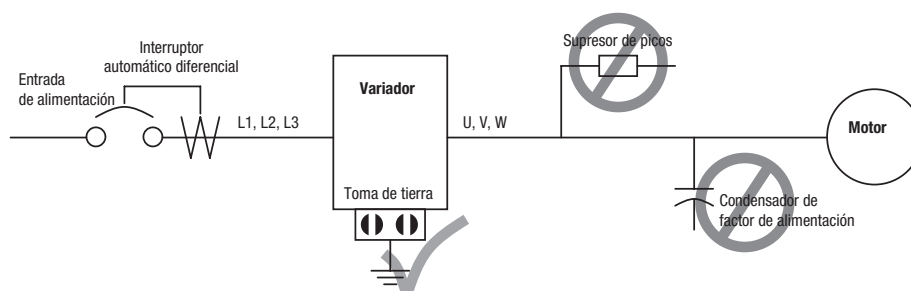
-  **ADVERTENCIA** Nunca modifique la unidad. De lo contrario, existe peligro de sufrir una descarga eléctrica o lesiones.
-  **Precaución** Las pruebas de tensión de resistencia y de resistencia de aislamiento (HIPOT) se realizan antes de que se suministren los equipos, por lo que no es necesario realizarlas antes del funcionamiento.
-  **Precaución** No conecte ni extraiga los cables o los conectores cuando esté conectada la alimentación. Tampoco compruebe las señales durante el funcionamiento.
-  **Precaución** Asegúrese de conectar el terminal de tierra a una toma de tierra.
-  **Precaución** Al inspeccionar la unidad, asegúrese de esperar diez minutos después de desconectar la alimentación antes de abrir la tapa.

- ⚠ Precaución** No realice una parada mediante la desconexión de los contactores electromagnéticos en el lado principal o secundario del variador.



Si se produce un corte de alimentación repentino mientras una instrucción de funcionamiento está activa, la unidad puede reiniciar el funcionamiento automáticamente después de que finalice el corte de alimentación. Si existe una posibilidad de que tal situación pueda ocasionar lesiones al personal, instale un contactor electromagnético (Mgo) en la parte de alimentación, de modo que el circuito no permita el re arranque automático después de la recuperación de la alimentación. Si se utiliza el operador remoto opcional y se ha seleccionado la función de reintento, también se producirá el reinicio automático cuando esté activo un comando RUN. Por lo tanto, actúe con precaución.

- ⚠ Precaución** No inserte los condensadores de factor de alimentación ni los supresores de sobretensión entre los terminales de salida del variador y el motor.



Si se produce un corte de alimentación repentino mientras una instrucción de funcionamiento está activa, la unidad puede reiniciar el funcionamiento automáticamente después de que finalice el corte de alimentación. Si existe una posibilidad de que tal situación pueda ocasionar lesiones al personal, instale un contactor electromagnético (Mgo) en la parte de alimentación, de modo que el circuito no permita el re arranque automático después de la recuperación de la alimentación. Si se utiliza el operador remoto opcional y se ha seleccionado la función de reintento, también se producirá el reinicio automático cuando esté activo un comando RUN. Por lo tanto, actúe con precaución.

- ⚠ Precaución** FILTRO DE SUPRESIÓN DE SOBRETENSIÓN DE TERMINAL DEL MOTOR (Para la clase de 400 V)

En un sistema que use un variador con el sistema PWM de control de tensión, se puede producir una sobretensión en los terminales del motor provocada por las constantes de cable como, por ejemplo, la longitud de cable (especialmente cuando la distancia entre el motor y el variador es de 10 metros o más). Hay disponible un filtro dedicado de la clase de 400 V para suprimir esta sobretensión. Asegúrese de instalar un filtro en esta situación.

 Precaución EFECTOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ALIMENTACIÓN EN EL VARIADOR

En el caso siguiente que se refiere a un variador de empleo general, puede fluir una corriente de pico grande en la alimentación, lo que en ocasiones puede destruir el módulo del variador:

1. El factor de desequilibrio de la fuente de alimentación es del 3% o superior.
2. La capacidad de alimentación es al menos 10 veces mayor que la capacidad del variador (o la capacidad de alimentación es de 500 kVA o superior).
3. Se prevén cambios bruscos de la alimentación debido a condiciones tales como:
 - a) Hay interconectados diferentes variadores con un bus corto.
 - b) Hay interconectados un variador con tiristor y un variador con un bus corto.
 - c) Un condensador de avance de fase instalado se abre y se cierra.

Donde existan estas condiciones o cuando el equipo conectado deba ser de gran fiabilidad, DEBE instalar un reactancia de c.a. en la entrada del 3% (en caída de tensión a corriente nominal) con respecto a la alimentación en la fuente de alimentación. Instale también un pararrayos allí donde puedan sentir los efectos de un rayo indirecto.

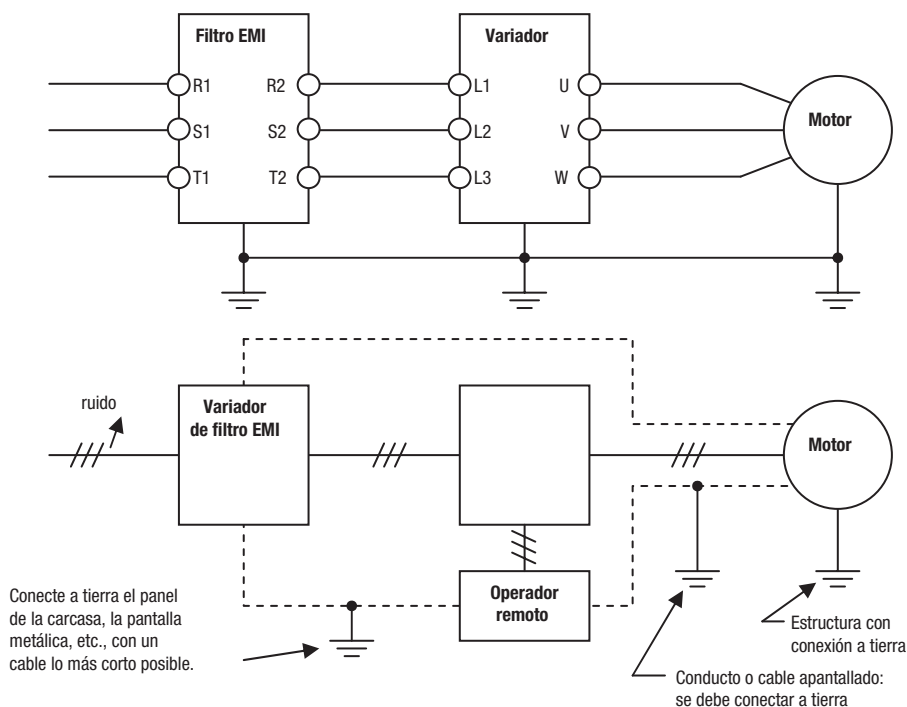
 Precaución SUPRESIÓN DE LAS INTERFERENCIAS DE RUIDOS DEL VARIADOR

El variador usa numerosos elementos de conmutación de semiconductores, como los transistores y los IGBT. Por lo tanto, un receptor de radio o un instrumento de medición que se encuentre cerca del variador es susceptible a las interferencias de ruidos.

Para proteger los instrumentos del funcionamiento erróneo debido a las interferencias de ruidos, se deben utilizar lejos del variador. También resulta eficaz si se protege toda la estructura del variador.

La adición de un filtro EMI en el lado de entrada del variador también reduce el efecto del ruido en la línea de alimentación comercial en los dispositivos externos.

Tenga en cuenta que la dispersión externa del ruido de la línea de alimentación se puede minimizar si se conecta un filtro EMI en el lado principal del variador.



⚠ Precaución Si se produce el error E08 de la EEPROM, vuelva a confirmar los valores de configuración.

⚠ Precaución Si se utilizan ajustes de estado activo normalmente cerrado (C011 a C017) para los terminales de avance o retroceso dirigidos de forma externa [FW] o [RV], el variador puede arrancar automáticamente cuando se apaga el sistema externo o se desconecta del variador. Por lo tanto, no use ajustes de estado activo cerrado normalmente para los terminales de avance o retroceso [FW] o [RV] a menos que el diseño del sistema permita la protección contra el funcionamiento accidental del motor.

⚠ Precaución En todas las instrumentaciones del presente manual, las cubiertas y los dispositivos de seguridad se retiran ocasionalmente para describir los detalles. Mientras utilice el producto, asegúrese de que las cubiertas y los dispositivos de seguridad se colocan según la especificación original y el uso es el indicado en el manual de instrucciones.

⚠ Precaución No deseche el variador con los residuos domésticos. Póngase en contacto con una empresa de gestión de residuos industriales de su zona que pueda ocuparse de los residuos industriales sin contaminar el medio ambiente.

5 Advertencias, precauciones e instrucciones de UL®

Precauciones y advertencias para la detección y corrección de errores y el mantenimiento

Las advertencias e instrucciones de esta sección engloban todos los procedimientos que se deben llevar a cabo con el fin de garantizar una instalación correcta del variador, a partir de las directrices emitidas por Underwriters Laboratories.

⚠ ADVERTENCIA Deben utilizarse únicamente cables de cobre de 60/75 C (para los modelos: MX2-A2001, A2002, A2004, A2007, AB015, AB022, A4004, A4007, A4015, A4022, A4030).

-  **ADVERTENCIA** Deben utilizarse únicamente cables de cobre de 75 C (para los modelos: MX2-AB001, -AB002, -AB004, -AB007, -A2015, -A2022, -A2037, -A2055, -A2075, -A2110, -A2150, -A4040, -A4055, -A4075, -A4110 y -A4150).
-  **ADVERTENCIA** Resulta adecuado para usarse en un circuito que no suministre más de 100.000 amperios RMS simétricos, 240 o 480 V como máximo.
-  **ADVERTENCIA** Cuando la protección se realiza con fusibles de clase CC, G, J o R, o cuando está protegido por un interruptor automático con un poder de corte superior a 100.000 amperios RMS simétricos y 240 o 480 V como máximo.
-  **ADVERTENCIA** Instale el dispositivo en entornos con un grado de contaminación 2.
-  **ADVERTENCIA** La temperatura ambiente máxima debe ser de 50°C.
-  **ADVERTENCIA** Con cada modelo se suministra una protección de sobrecarga del motor de estado sólido.
-  **ADVERTENCIA** La protección integral contra cortocircuitos de estado sólido no garantiza la protección de los circuitos de bifurcación. Este tipo de protección debe proporcionarse de acuerdo con el Código Eléctrico Nacional, así como con cualquier otro código de carácter local.

Símbolos del terminal y tamaño del tornillo

Modelo de variador	Tamaño del tornillo	Par necesario (N-m)	Rango de cables
MX2-AB001, MX2-AB002, MX2-AB004	M4	1,0	AWG16 (1,3 mm ²)
MX2-AB007	M4	1,4	AWG12 (3,3 mm ²)
MX2-AB015, MX2-AB022	M4	1,4	AWG10 (5,3 mm ²)
MX2-A2001, MX2-A2002, MX2-A2004, MX2-A2007	M4	1,0	AWG16 (1,3 mm ²)
MX2-A2015	M4	1,4	AWG14 (2,1 mm ²)
MX2-A2022	M4	1,4	AWG12 (3,3 mm ²)
MX2-A2037	M4	1,4	AWG10 (5,3 mm ²)
MX2-A2055, MX2-A2075	M5	3,0	AWG6 (13 mm ²)
MX2-A2110	M6	5,9 a 8,8	AWG4 (21 mm ²)
MX2-A2150	M8	5,9 a 8,8	AWG2 (34 mm ²)
MX2-A4004, MX2-A4007, MX2-A4015	M4	1,4	AWG16 (1,3 mm ²)
MX2-A4022, MX2-A4030	M4	1,4	AWG14 (2,1 mm ²)
MX2-A4040	M4	1,4	AWG12 (3,3 mm ²)
MX2-A4055, MX2-A4075	M5	3,0	AWG10 (5,3 mm ²)
MX2-A4110, MX2-A4150	M6	5,9 a 8,8	AWG6 (13 mm ²)

6 Tamaño de fusible

El variador se debe conectar con un fusible no renovable de cartucho con homologación UL, 600 Vc.a. nominal con los valores nominales de corriente que se indican en la tabla siguiente.

Modelo de variador	Tipo	Valor nominal
MX2-AB001, MX2-AB002, MX2-AB004	Clase J	10 A, AIC 200 kA
MX2-AB007		15 A, AIC 200 kA
MX2-AB015 MX2-AB022		30 A, AIC 200 kA
MX2-A2001, MX2-A2002, MX2-A2004,		10 A, AIC 200 kA
MX2-A2007, MX2-A2015		15 A, AIC 200 kA
MX2-A2022		20 A, AIC 200 kA
MX2-A2037,		30 A, AIC 200 kA
MX2-A2055 MX2-A2075		40 A, AIC 200 kA
MX2-A2110 MX2-A2150		80 A, AIC 200 kA
MX2-A4004, MX2-A4007, MX2-A4015, MX2-A4022		10 A, AIC 200 kA
MX2-A4030, MX2-A4040,		15 A, AIC 200 kA
MX2-A4055 MX2-A4075		20 A, AIC 200 kA
MX2-A4110 MX2-A4150		40 A, AIC 200 kA

SECCIÓN 1

Primeros pasos

1-1 Introducción

1-1-1 Características principales

Enhorabuena por la compra de un variador Omron de la serie MX2. Este variador tiene un circuito y componentes avanzados que proporcionan un elevado rendimiento. El tamaño de la carcasa es excepcionalmente pequeño, dado el tamaño del motor correspondiente. La línea de productos MX2 de Omron incluye más de una docena de modelos de variador que abarcan tamaños de motor de 0,12 CV hasta 20 CV, en versiones de entrada de alimentación de 240 Vc.a. o 480 Vc.a.

Las características principales son:

- Variadores de clase de 200 V y 400 V, de 0,1 a 15 kW, con valor nominal doble
- EzSQ (función de programación sencilla) integrado
- MODBUS RTU RS485 incorporado de serie, otro bus de campo es opcional
- Nueva función de supresión de corriente
- Dieciséis niveles de velocidad programable
- El control PID ajusta la velocidad automáticamente para mantener un valor variable de proceso
- Protección con contraseña para evitar los cambios inesperados de los parámetros

Además, los productos fabricados a partir de noviembre de 2009 incluyen estas nuevas características:

- Control de motor magnético permanente
- LCD de 5 líneas con capacidad de lectura y escritura (función de copia) e historial de disparo de reloj de tiempo real

El diseño de los variadores de Omron supera muchas de las tradicionales relaciones de compensación entre velocidad, par y eficacia. Las características de rendimiento son:

- Elevado par de arranque de 200% a 0,5 Hz
- Funcionamiento continuo a un par del 100% en un rango de velocidad 1:10 (6/60 Hz/5/50 Hz) sin disminución de rendimiento del motor.
- El ventilador se puede encender y apagar para prolongar la vida útil del ventilador de refrigeración.

Hay disponible una línea completa de accesorios de Omron para complementar su aplicación de motor:

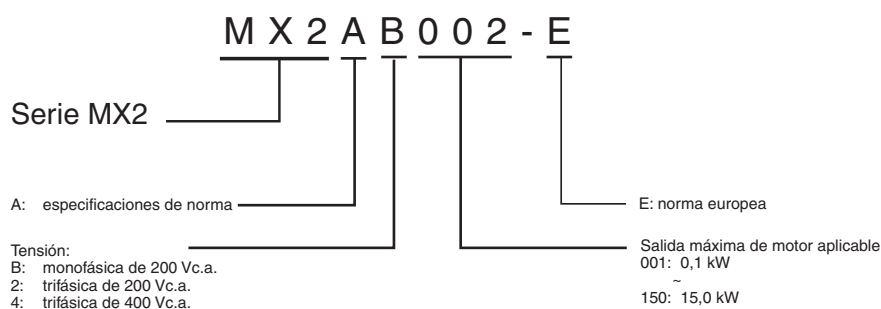
- Puerto USB integrado para la comunicación con el PC
- Teclado de operador remoto digital
- Interruptor de freno integrado
- Filtro CEM (montaje posterior tipo C1) opcional

1-1-2 Etiqueta de especificaciones del variador

Los variadores MX2 de Omron tienen etiquetas de producto en el lado derecho de la carcasa, tal como se indica a continuación. Asegúrese de comprobar que las especificaciones de las etiquetas corresponden con los requisitos de fuente de alimentación y seguridad de aplicación.

Type name : MX2-AB004-E	
Model : WJ200-004SFE	INVERTER
Input : 50Hz, 60Hz 200-240 V 1Ph	7.3/6.3 A
50Hz, 60Hz V 3Ph	A
Output : 0.5-1000Hz 200-240 V 3Ph	3.5/3.0 A
S/N: 16212320000856	DATE: 0903
Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd.	MADE IN JAPAN NE18020-003
For Service, Please, contact Omron	

El número de modelo de un determinado variador contiene información útil acerca de sus características operativas. Consulte la leyenda del número de modelo siguiente:



1-2 Especificaciones del variador MX2

1-2-1 Tablas específicas de modelo para los variadores de clase de 200 V y 400 V

Las siguientes tablas son específicas de los variadores MX2 para los grupos de modelos de 200 V y 400 V. Tenga en cuenta que las *Especificaciones generales* en la página 7 de este capítulo se aplican a ambos grupos de clase de tensión. Las notas al pie de todas las tablas de especificaciones están después de la siguiente tabla.

Elemento			Especificaciones de tensión monofásica de clase de 200 V					
Variadores MX2, modelos de 200 V			AB001	AB002	AB004F	AB007	AB015	AB022
Tamaño de motor aplicable*2	kW	VT	0,2	0,4	0,55	1,1	2,2	3,0
		CT	0,1	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2
	CV	VT	1/4	1/2	3/4	1,5	3	4
		CT	1/8	1/4	1/2	1	2	3
Capacidad nominal (kVA)	200 V	VT	0,4	0,6	1,2	2,0	3,3	4,1
		CT	0,2	0,5	1,0	1,7	2,7	3,8
	240 V	VT	0,4	0,7	1,4	2,4	3,9	4,9
		CT	0,3	0,6	1,2	2,0	3,3	4,5
Tensión nominal de entrada			Monofásica: 200 V-15% a 240 V+10%, 50/60 Hz±5%					
Tensión nominal de salida*3			Trifásica: 200 a 240 V (proporcional a la tensión de entrada)					
Corriente nominal de salida (A)		VT	1,2	1,9	3,5	6,0	9,6	12,0
		CT	1,0	1,6	3,0	5,0	8,0	11,0
Par de arranque*6			200% a 0,5 Hz					
Frenado	Sin resistencia		100%: ≤ 50 Hz 50%: ≤ 60 Hz				70%: ≤ 50 Hz 50%: ≤ 60 Hz	20%: ≤ 50 Hz 20%: ≤ 60 Hz
	Con resistencia		150%					100%
Frenado de c.c.			Frecuencia de funcionamiento, tiempo y fuerza de frenado variables					
Peso	kg		1,0	1,0	1,1	1,4	1,8	1,8
	libras		2,2	2,2	2,4	3,1	4,0	4,0

Notas al pie de la tabla anterior y las tablas posteriores:

- Nota 1** El método de protección cumple la norma JEM 1030.
- Nota 2** El motor aplicable hace referencia a un motor trifásico estándar (4p). Al usar otros motores, se debe evitar que la corriente nominal del motor (50/60 Hz) supere la corriente de salida nominal del variador.
- Nota 3** La tensión de salida disminuye a medida que se reduce la tensión de alimentación principal (excepto cuando se usa la función AVR). En cualquier caso, la tensión de salida no puede superar la tensión de la fuente de alimentación.
- Nota 4** Para que el motor funcione a más de 50/60 Hz, póngase en contacto con el fabricante del motor para informarse sobre la velocidad de rotación máxima permitida.
- Nota 5** Para obtener las categorías de valores nominales de tensión de entrada aprobadas:
- 460 a 480 Vc.a.: categoría de sobretensión 2
 - 380 a 460 Vc.a.: categoría de sobretensión 3

Para cumplir la categoría de sobretensión 3, inserte un transformador de aislamiento compatible con la norma EN o IEC con toma de tierra y conectado en estrella (para cumplir la Directiva sobre baja tensión).

- Nota 6** En la tensión nominal cuando se usa un motor trifásico de 4 polos estándar.

- Nota 7** El par de frenado a través de la realimentación capacitativa es un par de deceleración estándar con un nivel de deceleración mínimo (cuando se detiene desde 50/60 Hz, tal como se indica). No se trata de un par de frenado regenerativo continuo. El par de deceleración estándar con la pérdida del motor. Este valor se reduce cuando se utiliza más allá de 50 Hz. Si se requiere un par regenerativo grande, se debe utilizar la resistencia y unidad de frenado regenerativo opcionales.
- Nota 8** El comando de frecuencia es la frecuencia máxima a 9,8 V para la tensión de entrada de 0 a 10 Vc.c., o a 19,6 mA para la corriente de entrada de 4 a 20 mA. Si esta característica no es satisfactoria para su aplicación, póngase en contacto con su representante de Omron.
- Nota 9** Si el variador se utiliza fuera de la región que se muestra en el gráfico de la curva de carga vs temperatura, el variador se puede dañar o se puede reducir su vida útil. Configure el ajuste de la frecuencia portadora f_{PB} según el nivel de corriente de salida previsto. Consulte la sección de la curva de carga vs temperatura para obtener información detallada del rango operativo del variador.
- Nota 10** La temperatura de almacenamiento es la temperatura a corto plazo durante el transporte.
- Nota 11** Cumple el método de prueba especificado en JIS C0040 (1999). En el caso de los tipos de modelo excluidos de las especificaciones estándar, póngase en contacto con su representante de Omron.
- Nota 12** Las pérdidas en vatios son valores calculados según las especificaciones de los semiconductores principales. Debe aplicar un margen adecuado al diseñar el armario según estos valores. De lo contrario, existe la posibilidad de que se produzcan problemas de calentamiento.

Elemento			Especificaciones de tensión trifásica de clase de 200 V					
Variadores MX2, modelos de 200 V			A2001	A2002	A2004	A2007	A2015	A2022
Tamaño de motor aplicable*2	kW	VT	0,2	0,4	0,75	1,1	2,2	3,0
		CT	0,1	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2
	CV	VT	1/4	1/2	1	1,5	3	4
		CT	1/8	1/4	1/2	1	2	3
Capacidad nominal (kVA)	200 V	VT	0,4	0,6	1,2	2,0	3,3	4,1
		CT	0,2	0,5	1,0	1,7	2,7	3,8
	240 V	VT	0,4	0,7	1,4	2,4	3,9	4,9
		CT	0,3	0,6	1,2	2,0	3,3	4,5
Tensión nominal de entrada			Trifásica: 200 V-15% a 240 V+10%, 50/60 Hz±5%					
Tensión nominal de salida*3			Trifásica: 200 a 240 V (proporcional a la tensión de entrada)					
Corriente nominal de salida (A)		VT	1,2	1,9	3,5	6,0	9,6	12,0
		CT	1,0	1,6	3,0	5,0	8,0	11,0
Par de arranque*6			200% a 0,5 Hz					
Frenado	Sin resistencia		100%: ≤ 50 Hz 50%: ≤ 60 Hz				70%: ≤ 50 Hz 50%: ≤ 60 Hz	
	Con resistencia		150%					
Frenado de c.c.			Frecuencia de funcionamiento, tiempo y fuerza de frenado variables					
Peso		kg	1,0	1,0	1,1	1,2	1,6	1,8
		libras	2,2	2,2	2,4	2,6	3,5	4,0

Elemento			Especificaciones de tensión trifásica de clase de 200 V				
Variadores MX2, modelos de 200 V			A2037	A2055	A2075	A2110	A2150
Tamaño de motor aplicable*2	kW	VT	5,5	7,5	11	15	18,5
		CT	3,7	5,5	7,5	11	15
	CV	VT	7,5	10	15	20	25
		CT	5	7,5	10	15	20
Capacidad nominal (kVA)	200 V	VT	6,7	10,3	13,8	19,3	20,7
		CT	6,0	8,6	11,4	16,2	20,7
	240 V	VT	8,1	12,4	16,6	23,2	24,9
		CT	7,2	10,3	13,7	19,5	24,9
Tensión nominal de entrada			Monofásica: 200 V-15% a 240 V+10%, 50/60 Hz±5%				
Tensión nominal de salida*3			Trifásica: 200 a 240 V (proporcional a la tensión de entrada)				
Corriente nominal de salida (A)		VT	19,6	30,0	40,0	56,0	69,0
		CT	17,5	25,0	33,0	47,0	60,0
Par de arranque*6			200% a 0,5 Hz				
Frenado	Sin resistencia		100%: ≤ 50 Hz 50%: ≤ 60 Hz				70%: ≤ 50 Hz 50%: ≤ 60 Hz
	Con resistencia		150%				
Frenado de c.c.			Frecuencia de funcionamiento, tiempo y fuerza de frenado variables				
Peso	kg		2,0	3,3	3,4	5,1	7,4
	libras		4,4	7,3	7,5	11,2	16,3

Elemento			Especificaciones de tensión trifásica de clase de 400 V					
Variadores MX2, modelos de 400 V			A4004	A4007	A4015	A4022	A4030	A4040
Tamaño de motor aplicable*2	kW	VT	0,75	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5
		CT	0,4	0,75	1,5	2,2	3,0	4,0
	CV	VT	1	2	3	4	5	7,5
		CT	1/2	1	2	3	4	5
Capacidad nominal (kVA)	380 V	VT	1,3	2,6	3,5	4,5	5,7	7,3
		CT	1,1	2,2	3,1	3,6	4,7	6,0
	480 V	VT	1,7	3,4	4,4	5,7	7,3	9,2
		CT	1,4	2,8	3,9	4,5	5,9	7,6
Tensión nominal de entrada			Trifásica: 380 V-15% a 480 V+10%, 50/60 Hz±5%					
Tensión nominal de salida*3			Trifásica: 380 a 480 V (proporcional a la tensión de entrada)					
Corriente nominal de salida (A)		VT	2,1	4,1	5,4	6,9	8,8	11,1
		CT	1,8	3,4	4,8	5,5	7,2	9,2
Par de arranque*6			200% a 0,5 Hz					
Frenado	Sin resistencia		100%: ≤ 50 Hz 50%: ≤ 60 Hz				70%: ≤ 50 Hz 50%: ≤ 60 Hz	
	Con resistencia		150%					
Frenado de c.c.			Frecuencia de funcionamiento, tiempo y fuerza de frenado variables					
Peso	kg		1,5	1,6	1,8	1,9	1,9	2,1
	libras		3,3	3,5	4,0	4,2	4,2	4,6

Elemento			Especificaciones de tensión trifásica de clase de 400 V			
Variadores MX2, modelos de 200 V			A4055	A4075	A4110	A4150
Tamaño de motor aplicable*2	kW	VT	7,5	11	15	18,5
		CT	5,5	7,5	11	15
	CV	VT	10	15	20	25
		CT	7,5	10	15	20
Capacidad nominal (kVA)	380 V	VT	11,5	15,1	20,4	25,0
		CT	9,7	11,8	15,7	20,4
	480 V	VT	14,5	19,1	25,7	31,5
		CT	12,3	14,9	19,9	25,7
Tensión nominal de entrada			Trifásica: 380 V-15% a 480 V+10%, 50/60 Hz±5%			
Tensión nominal de salida*3			Trifásica: 380 a 480 V (proporcional a la tensión de entrada)			
Corriente nominal de salida (A)	VT	17,5	23,0	31,0	38,0	
	CT	14,8	18,0	24,0	31,0	
Par de arranque*6			200% a 0,5 Hz			
Frenado	Sin resistencia		100%: ≤ 50 Hz 50%: ≤ 60 Hz			
	Con resistencia		150%			
Frenado de c.c.			Frecuencia de funcionamiento, tiempo y fuerza de frenado variables			
Peso	kg	3,5	3,5	4,7	5,2	
	libras	7,7	7,7	10,4	11,5	

1-2-2 Especificaciones generales

La siguiente tabla se aplica a todos los variadores MX2.

Elemento			Especificaciones generales
Carcasa de protección			IP 20
Método de control			Control PWM (modulación de ancho de pulso) sinusoidal
Frecuencia portadora			2 kHz a 15 kHz (se requiere disminución según el modelo)
Rango de frecuencia de salida*4			0,1 a 1.000 Hz
Precisión de frecuencia			Comando digital: 0,01% de la frecuencia máxima Comando analógico: 0,2% de la frecuencia máxima (25°C ±10°C)
Resolución de configuración de frecuencia			Digital: 0,01 Hz; analógico: frecuencia máx./1.000
Característica de tensión/frecuencia			Control V/f (par constante, para reducido, V/F libre): frecuencia base a 30 Hz ~1.000 Hz, ajustable Control vectorial sin sensor, control de lazo cerrado con realimentación del encoder de motor: frecuencia base a 30 Hz ~400 Hz, ajustable
Capacidad de sobrecarga			Valor nominal doble: CT (ciclo de trabajo intenso): 60 s a 150% VT (ciclo de trabajo normal): 60 s a 120%
Tiempo de aceleración/deceleración			0,01 a 3.600 segundos, aceleración/deceleración lineal y curva S, disponibilidad de segundo ajuste de aceleración/deceleración
Par de arranque			200% a 0,5 Hz (control vectorial sin sensor)
Señal de entrada	Configuración de frecuencia	Panel del operador	Teclas arriba y abajo/configuración de valores
		Señal externa*8	0 a 10 Vc.c. (impedancia de entrada 10 kohms), 4 a 20 mA (impedancia de entrada 100 ohmios), potenciómetro (1 k a 2 kohms, 2 W)
		Mediante red	ModBus RTU RS485, otra opción de red
	Marcha FWD/REV	Panel del operador	Marcha/parada (cambio de marcha directa/inversa mediante comando)
		Señal externa	Marcha/parada directa, marcha/parada inversa
		Mediante red	ModBus RTU RS485, otra opción de red
	Terminal de entrada inteligente		FW (comando de marcha directa), RV (comando de marcha inversa), CF1~CF4 (configuración de multivelocidad), JG (comando de jog), DB (frenado externo), SET (configuración segundo motor), 2CH (comando de aceleración/deceleración de dos fases), FRS (comando de marcha/parada libre), EXT (disparo externo), USP (función de arranque), CS (conmutación de alimentación comercial), SFT (bloqueo de software), AT (selección de entrada analógica), RS (reset), PTC (protección térmica de termistor), STA (arranque), STP (parada), F/R (directo/inverso), PID (desactivación de PID), PIDC (reset de PID), UP (función arriba de control remoto), DWN (función abajo de control remoto), UDC (borrado de datos de control remoto), OPE (control de operador), SF1~SF7 (configuración de multivelocidad; operación de bits), OLR (restricción de sobrecarga), TL (activación de límite de par), TRQ1 (cambio de límite de par 1), TRQ2 (cambio de límite de par 2), BOK (confirmación de frenado), LAC (cancelación de LAD), PCLR (borrado de desviación de posición), ADD (activación de adición de frecuencia), F-TM (forzar modo de terminal), ATR (permiso de entrada de comando de par), KHC (borrado de alimentación acumulativo), MI1~MI7 (entradas de empleo general para EzSQ), AHD (retención de comando analógico), CP1~CP3 (interruptores de posición multietapa), ORL (señal de límite de retorno cero), ORC (señal de activación de retorno cero), SPD (cambio de velocidad/posición), GS1,GS2 (entradas STO, señales relacionadas con la seguridad), 485 (señal de comunicación de arranque), PRG (ejecutando programa EzSQ), HLD (retener frecuencia de salida), ROK (permiso de comando de marcha), EB (detección de dirección de rotación de fase B), DISP (limitación de visualización), NO (sin función)
	Siete terminales, negativo/positivo intercambiable mediante un puente de cortocircuito		
	68 funciones asignables		

Elemento		Especificaciones generales
Señal de salida	Terminal de salida inteligente 48 funciones asignables	RUN (señal de marcha), FA1~FA5 (señal de llegada de frecuencia), OL,OL2 (señal de aviso adelantado de sobrecarga), OD (señal de error de desviación de PID), AL (señal de alarma), OTQ (umbral de par excesivo/insuficiente), UV (subtensión), TRQ (señal de límite de par), RNT (tiempo de marcha caducado), ONT (tiempo de encendido caducado), THM (advertencia térmica), BRK (liberación de freno), BER (error de freno), ZS (detección de 0 Hz), DSE (desviación de velocidad excesiva), POK (finalización de posicionamiento), ODc (desconexión de entrada de tensión analógica), OIDc (desconexión de entrada de corriente analógica), FBV (salida de segunda etapa de PID), NDc (detección de desconexión de red), LOG1~LOG3 (señales de salida lógica), WAC (advertencia de vida útil del condensador), WAF (advertencia de ventilador de refrigeración), FR (contacto de arranque), OHF (advertencia de sobrecalentamiento de disipador), LOC (carga baja), MO1~MO3 (salidas generales para EzSQ), IRDY (variador preparado), FWR (operación directa), RVR (operación inversa), MJA (error grave), WCO (comparador de ventanas O), WCOI (comparador de ventanas Ol), FREF (fuente de comando de frecuencia), REF (fuente de comando de marcha), SETM (segundo motor en funcionamiento), EDM (monitor de rendimiento de STO (par de seguridad desactivado)), OP (señal de control de opción), NO (sin función)
	Salida de monitorización (analógica)	Frecuencia de salida, corriente de salida, par de salida, tensión de salida, alimentación de entrada, relación de carga térmica, frecuencia LAD, temperatura de disipador, salida general (EzSQ)
	Salida de tren de pulsos (0~10 Vc.c., 32 kHz máx.)	[Salida PWM] Frecuencia de salida, corriente de salida, par de salida, tensión de salida, alimentación de entrada, relación de carga térmica, frecuencia LAD, temperatura de disipador, salida general (EzSQ) [Salida de tren de pulsos] Frecuencia de salida, corriente de salida, monitorización de entrada de tren de pulsos
Contacto de salida de alarma		ON para alarma de variador (contactos 1c, disponibilidad de ambos normalmente abiertos o cerrados).
Contacto de salida de alarma		ON para alarma de variador (contactos 1c, disponibilidad de ambos normalmente abiertos o cerrados).
Otras funciones		V/f libre, refuerzo de par manual/automático, ajuste de ganancia de tensión de salida, función AVR, arranque de tensión reducida, selección de datos de motor, ajuste automático, control de estabilización del motor, protección de marcha inversa, control de posición simple, control de par simple, limitación de par, reducción de frecuencia portadora automática, operación de ahorro de energía, función PID, operación sin parada en error de alimentación instantánea, control de freno, frenado de inyección de c.c., frenado dinámico (BRD), limitadores superiores e inferiores de frecuencia, frecuencias de salto, aceleración y deceleración (S, U, U inversa, EL-S), perfil de velocidad de 16 fases, ajuste fina de la frecuencia de inicio, parada de aceleración y deceleración, operación jog de proceso, cálculo de frecuencia, adición de frecuencia, aceleración/deceleración de 2 fases, selección de modo Stop (parada), frecuencia de inicio/fin, filtro de entrada analógica, comparadores de ventanas, tiempo de respuesta de terminal de entrada, función de retraso/retención de señal de salida, restricción de dirección de rotación, selección de tecla de parada, bloqueo de software, función de parada segura, función de escala, restricción de visualización, función de contraseña, parámetro de usuario, inicialización, selección de visualización inicial, control del ventilador de refrigeración, advertencia, reintento de disparo, reinicio de asimilación de frecuencia, coincidencia de frecuencia, restricción de sobrecarga, restricción de sobrecorriente, AVR de tensión de bus de c.c.
Función de protección		Sobrecorriente, sobretensión, subtensión, sobrecarga, sobretensión de resistencia de freno, error de CPU, error de memoria, disparo externo, error de USP, detección de fallo de conexión a tierra en encendido, error de temperatura, error de comunicación interna, error de variador, error de termistor, error de freno, parada segura, sobrecarga a baja velocidad, error de comunicaciones modbus, error de opción, desconexión de encoder, velocidad excesiva, error de comando EzSQ, error de anidamiento EzSQ, error de ejecución EzSQ, disparo de usuario EzSQ
Entorno de operación	Temperatura	Operación (ambiente): -10 a 40°C (*10)/almacenamiento: -20 a 65°C (*11)
	Humedad	Humedad del 20 al 90% (sin condensación)
	Vibración*11	5,9 m/s ² (0,6 G), 10 a 55 Hz
	Posición	Altitud inferior a 1.000 m; interiores (sin polvo ni gases corrosivos)
Color del revestimiento		Negro
Opciones		Unidad de operador remoto, cables para las unidades, unidad de frenado, resistencia de frenado, reactancia de c.a., reactancia de c.c., filtro de CEM, bus de campo

1-2-3 Valores nominales de señal

Los valores nominales detallados están en.

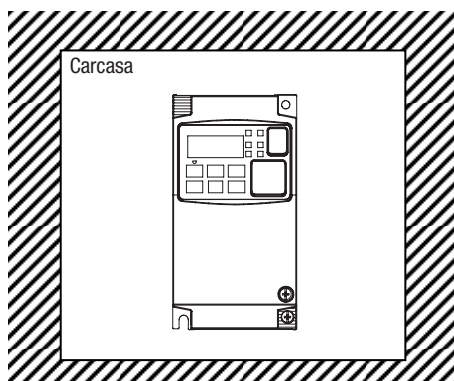
Señal/contacto	Valores nominales
Alimentación incorporada para las entradas	24 Vc.c., 30 mA máximo
Entradas lógicas discretas	27 Vc.c. máximo
Salidas lógicas discretas	50 mA de corriente máxima en estado ON, 27 Vc.c. de tensión máxima en estado OFF
Salida analógica	10 bits/0 a 10 Vc.c., 1 mA
Entrada analógica, corriente	Rango de 4 a 19,6 mA, 20 mA nominal
Entrada analógica, tensión	Rango de 0 a 9,8 Vc.c., 10 Vc.c. nominal, impedancia de entrada de 10 k
Referencia analógica de +10 V	10 Vc.c. nominal, 10 mA máximo
Contactos de relé de alarma	250 Vc.a., 2,5 A (carga R) máx., 0,2 A (carga I, P.F. = 0,4) máx. 100 Vc.a., 10 mA mín. 30 Vc.c., 3,0 A (carga R) máx., 0,7 A (carga I, P.F. = 0,4) máx.) 5 Vc.a., 100 mA mín.

1-2-4 Curvas de carga vs temperatura

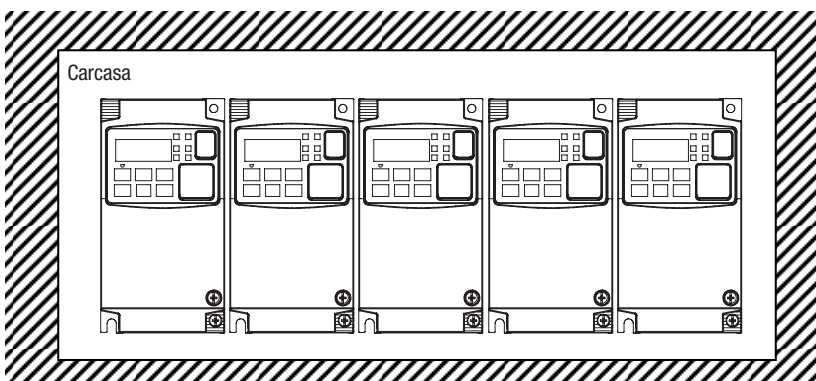
La salida de corriente del variador máxima disponible está limitada por la frecuencia portadora y la temperatura ambiente. La elección de una frecuencia portadora más alta tiende a reducir el ruido audible, pero también aumenta el calentamiento interno del variador, con lo que se reduce la capacidad de salida de corriente máxima. La temperatura ambiente es la temperatura que está fuera de la carcasa del variador, por ejemplo, el interior del armario de control donde está montado el variador. Una temperatura ambiente más alta reduce la capacidad de salida de corriente máxima del variador.

Se puede montar un variador de hasta 4,0 kW individualmente en una carcasa o en paralelo con otros variadores, tal como se muestra a continuación. El montaje en paralelo provoca una mayor reducción que el montaje de los variadores por separado. En esta sección se incluyen ambos métodos de montaje. Consulte en *Espacio del entorno de instalación* en la página 28 las dimensiones de espacio mínimas para ambas configuraciones de montaje.

Montaje individual



Montaje en paralelo



En la siguiente tabla se muestran los modelos que necesitan reducción.

Monofásico de clase de 200 V	Reducción	Trifásico de clase de 200 V	Reducción	Trifásico de clase de 400 V	Reducción
MX2-AB001	—	MX2-A2001	—	MX2-A4004	—
MX2-AB002	—	MX2-A2002	O	MX2-A4007	O
MX2-AB004	O	MX2-A2004	O	MX2-A4015	—
MX2-AB007	—	MX2-A2007	—	MX2-A4022	—
MX2-AB015	—	MX2-A2015	—	MX2-A4030	—
MX2-AB022	—	MX2-A2022	—	MX2-A4040	O
—	—	MX2-A2037	O	MX2-A4055	—
—	—	MX2-A2055	—	MX2-A4075	O
—	—	MX2-A2075	O	MX2-A4110	O
—	—	MX2-A2110	O	MX2-A4150	O
—	—	MX2-A2150	O	—	—

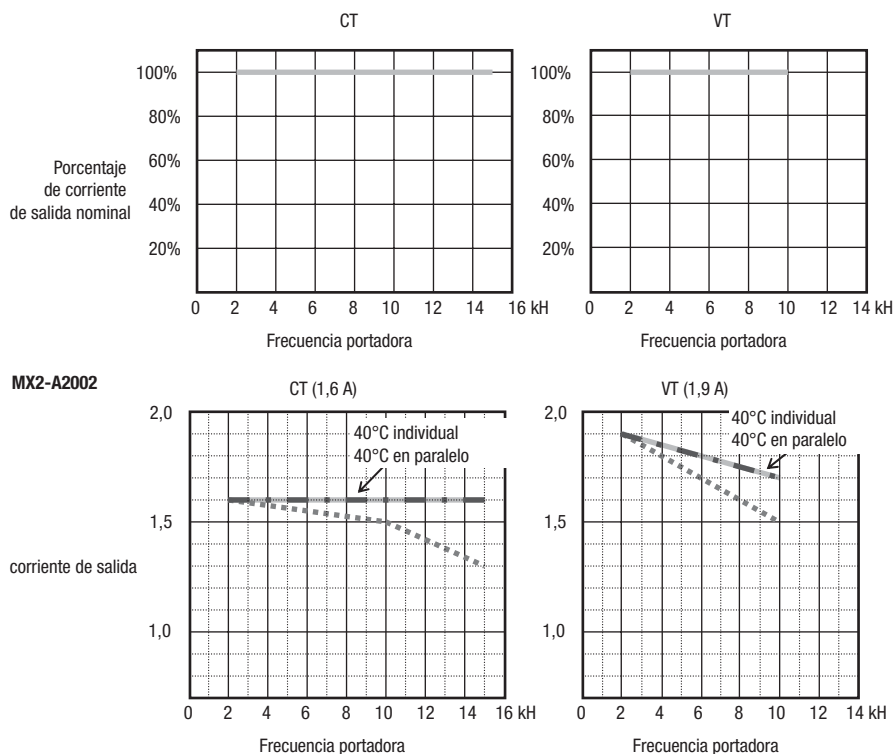
Nota O: necesita reducción
—: no necesita reducción

Utilice las siguientes curvas de temperatura vs carga para determinar la configuración de frecuencia portadora óptima para el variador y determinar la reducción de corriente de salida. Asegúrese de utilizar la curva correcta para su modelo de variador MX2 seleccionado.

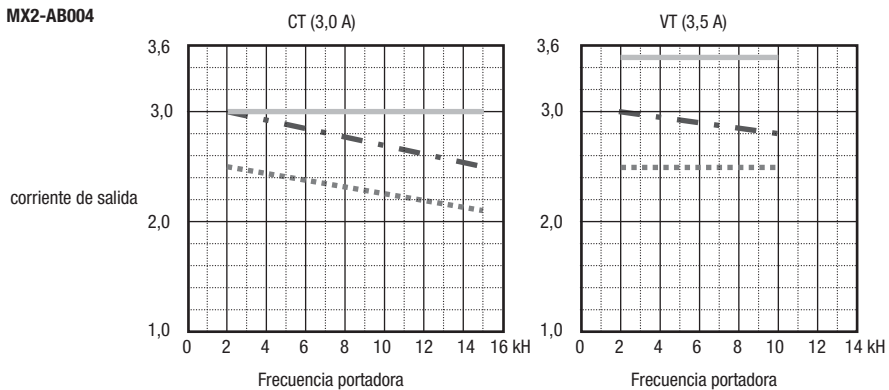
Leyenda de los gráficos:

- Temperatura ambiente 40°C máx., montaje individual
- Temperatura ambiente 50°C máx., montaje individual
- · — · — Temperatura ambiente 40°C máx., montaje en paralelo

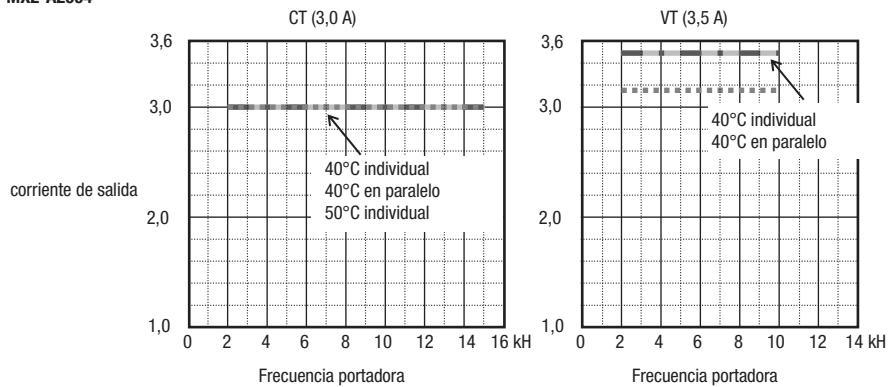
Curvas de carga vs temperatura:



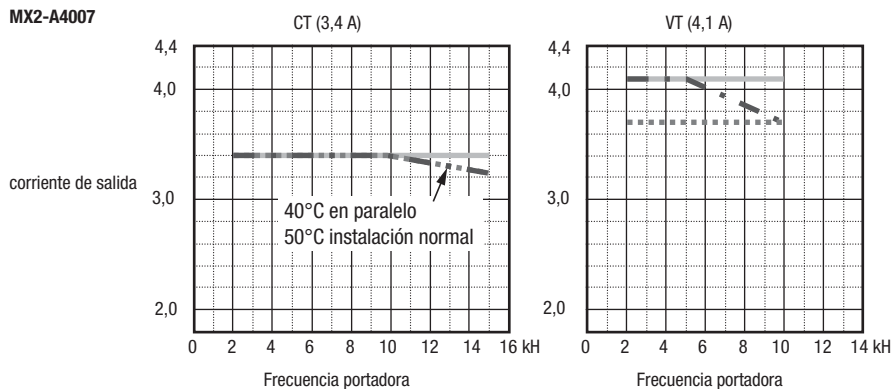
MX2-AB004



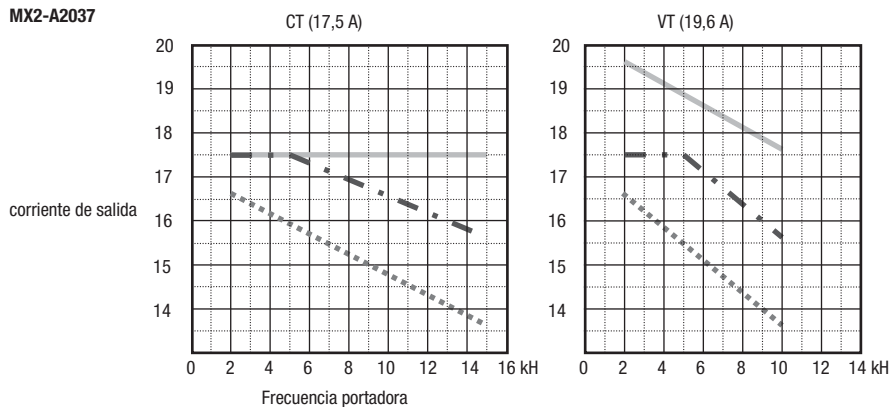
MX2-A2004



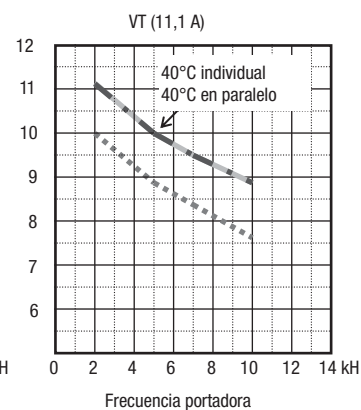
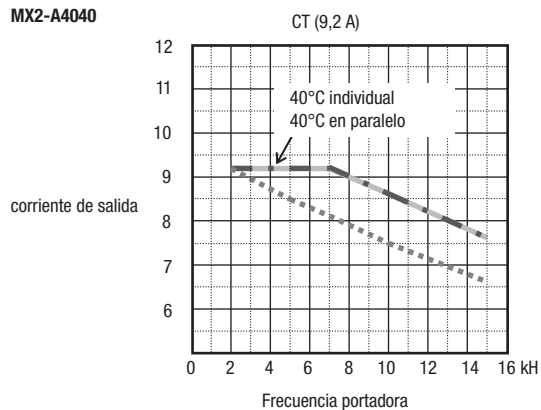
MX2-A4007



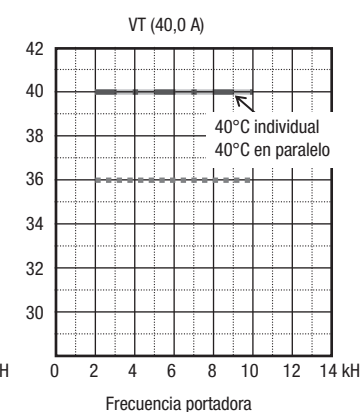
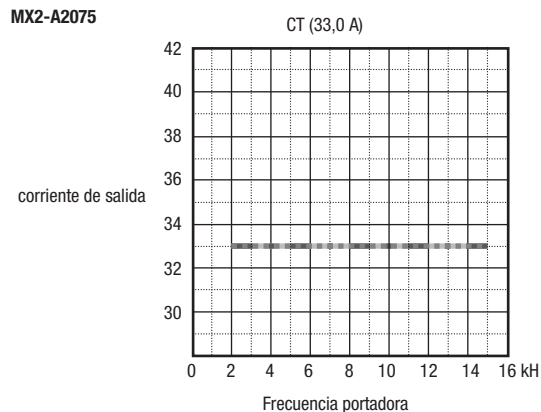
MX2-A2037



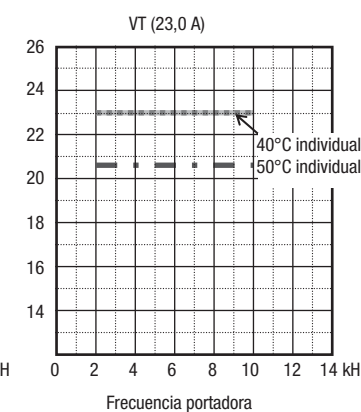
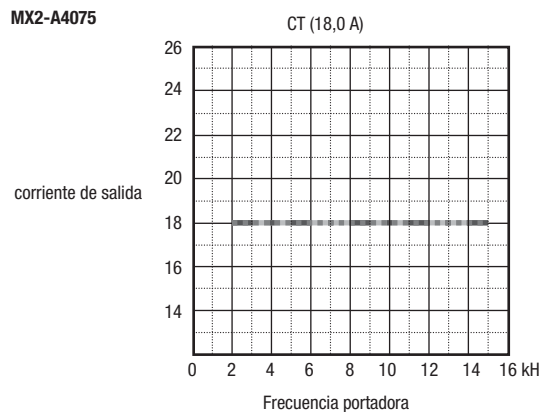
MX2-A4040



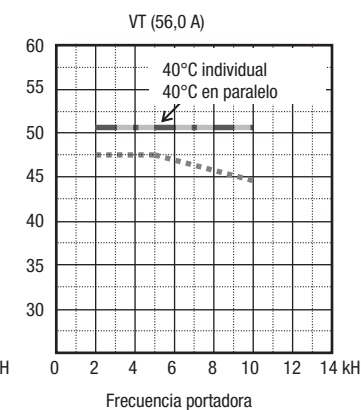
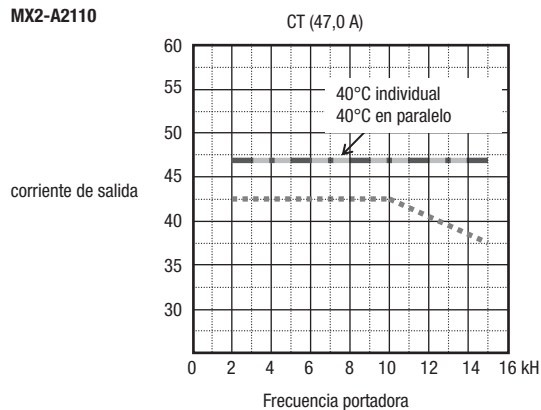
MX2-A2075



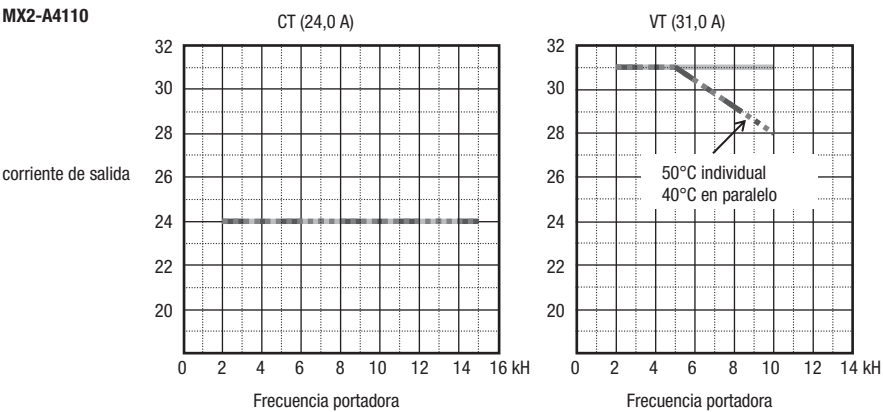
MX2-A4075



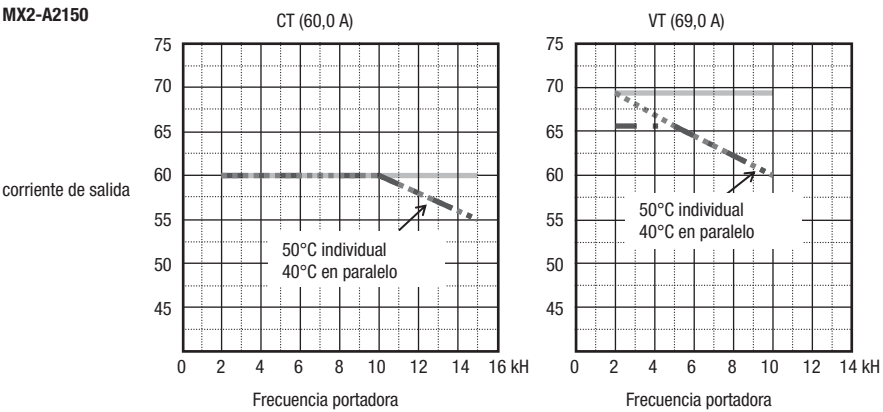
MX2-A2110



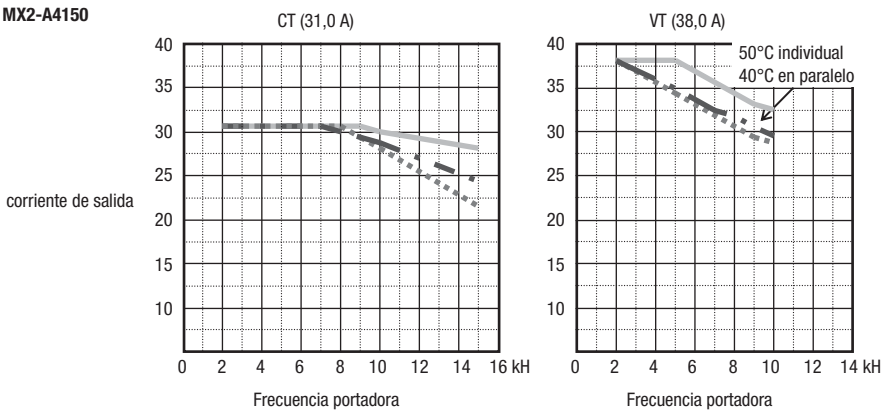
MX2-A4110



MX2-A2150



MX2-A4150



1-3 Introducción a los variadores de frecuencia variable

1-3-1 Finalidad del control de la velocidad del motor para la industria

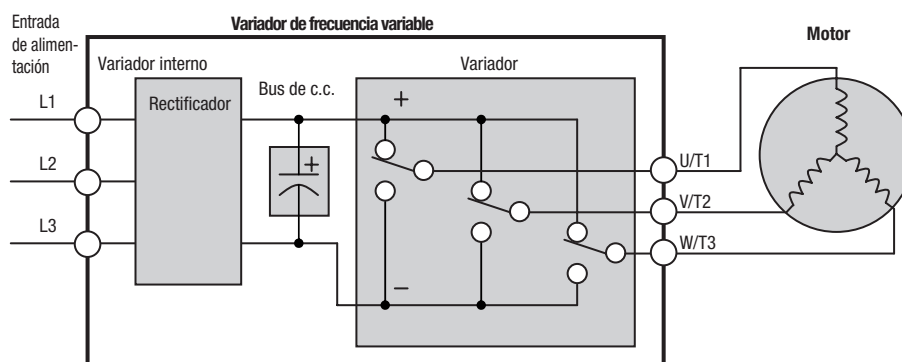
Los variadores de Omron proporcionan control de velocidad para los motores de inducción de c.a. trifásicos. La alimentación de c.a. se conecta al variador y este se conecta al motor. Muchas aplicaciones pueden aprovechar las ventajas de un motor con velocidad variable de varias formas:

- Ahorro de energía: HVAC
- Necesidad de coordinar la velocidad con un proceso adyacente: textil e imprentas
- Necesidad de controlar la aceleración y la deceleración (par)
- Cargas sensibles: ascensores, procesamiento de alimentos, productos farmacéuticos

1-3-2 ¿Qué es un variador?

El término *variador* y *variador de frecuencia variable* están relacionados y, en cierta medida, son intercambiables. Un variador de motor electrónico para un motor de c.a. puede controlar la velocidad del motor mediante la *variación de la frecuencia* de la alimentación enviada al motor.

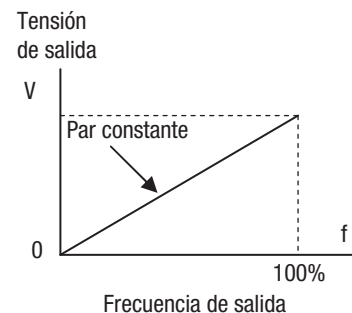
Un variador, en general, es un dispositivo que contiene la alimentación de c.c. en alimentación de c.a. En la figura siguiente se muestra el modo en que el variador de frecuencia variable emplea un variador interno. El variador primero convierte la alimentación de c.a. en c.c. mediante un puente rectificador, con lo que se crea una tensión de bus de c.c. interna. Después, el circuito del variador convierte la alimentación de c.c. en c.a. para suministrar alimentación al motor. El variador especial puede modificar su frecuencia y tensión de salida según la velocidad deseada del motor.



El esquema simplificado del variador muestra tres interruptores de activación doble. En los variadores de Omron, los interruptores son realmente transistores bipolares de puerta aislada (IGBT). Mediante un algoritmo de conmutación, el microprocesador del variador activa y desactiva los IGBT a una velocidad muy alta para crear las formas de onda de salida deseadas. La inductancia de los bobinados del motor ayuda a suavizar los pulsos.

1-3-3 Par y operación constante de voltios/hercios

En el pasado, los variadores de velocidad variable de c.a. utilizaban una técnica de lazo abierto (escalar) para controlar la velocidad. La operación constante de voltios y hercios mantiene una relación constante entre la tensión y la frecuencia aplicadas. Con estas condiciones, los motores de inducción de c.a. ofrecían un par constante en todo el rango de velocidad operativa. Para algunas aplicaciones, esta técnica escalar resultaba adecuada.



En la actualidad, con la llegada de microprocesadores sofisticados y procesadores de señal digital (DSP) se puede controlar la velocidad y el par de los motores de inducción de c.a. con una precisión sin precedentes. El MX2 utiliza estos dispositivos para llevar a cabo complejos cálculos matemáticos necesarios para alcanzar un rendimiento excelente. Puede elegir varias curvas de par para adecuarse a las necesidades de su aplicación. El par constante aplica el mismo nivel de par en todo el rango de frecuencia (velocidad). El par variable, también denominado par reducido, baja el par suministrado en frecuencias de nivel medio. Una configuración de refuerzo de par añadirá un par adicional en la mitad inferior del rango de frecuencias de las curvas de par constante y variable. Con la función de curva de par de configuración libre se puede especificar una serie de puntos de datos que definirán una curva de par personalizada para adecuarse a su aplicación.

1-3-4 Entrada de variable y alimentación trifásica

La serie MX2 de Omron de variadores incluye dos subgrupos: los variadores de clase de 200 V y de 400 V. El variador descrito en es manual se puede usar en Estados Unidos o en Europa, aunque el nivel de tensión exacto para la alimentación comercial puede ser ligeramente distinto de un país a otro. En consecuencia, un variador de clase de 200 V requiere de 200 a 240 Vc.a. (nominales) y un variador de clase de 400 V requiere de 380 a 480 Vc.a.

Los variadores de clase de 200 V MX2-B aceptan tensión de entrada de clase de 200 V y los modelos MX2-2 sólo alimentación trifásica. Todos los variadores de clase de 400 V requieren una fuente de alimentación trifásica.

⚠ Sugerencia Si su aplicación sólo dispone de alimentación monofásica, consulte el variador MX2 de 3 CV o menos, ya que puede aceptar alimentación de entrada monofásica. Nota: los modelos mayores pueden aceptar alimentación monofásica con reducción. Póngase en contacto con su distribuidor de Omron para obtener ayuda.

La terminología habitual para la alimentación monofásica es línea (L) y neutro (N). Las conexiones de alimentación trifásica normalmente se etiquetan como Línea 1 [R/L1], Línea 2 [S/L2] y Línea 3 [T/L3]. En cualquier caso, la fuente de alimentación debe incluir una conexión a tierra. Dicha conexión se deberá conectar al chasis del variador y al marco del motor (consulte “Cablear la salida del variador al motor” en sección 2-3-12 (página 43) y “Terminal de salida del variador (U/T1, V/T2, W/T3)” en sección 2-3-9 (página 39)).

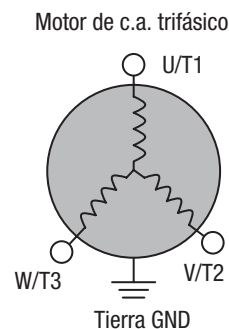
1-3-5 Salida del variador al motor

El motor de c.a. debe estar conectado únicamente a los terminales de salida del variador. Los terminales de salida tienen una etiqueta única (para diferenciarlos de los de entrada) con las denominaciones U/T1, V/T2 y W/T3. Se corresponden con las denominaciones T1, T2 y T3 de las conexiones de cables de motor habituales. No suele ser necesario conectar un determinado cable de motor para una nueva aplicación. La consecuencia de intercambiar dos de las tres conexiones es la inversión de la dirección del motor. En las aplicaciones donde la rotación inversa podría provocar daños en el equipo o lesiones físicas, asegúrese de verificar la dirección de rotación antes de intentar la operación a plena velocidad.

Para seguridad del personal, debe conectar la toma de tierra del chasis del motor en la conexión a tierra situada en la parte inferior de la carcasa del variador.

Observe que las tres conexiones al motor no incluyen una marcada como "Neutro" o "Retorno". El motor representa una impedancia en "Y" equilibrada para el variador, por lo que no es necesario un retorno independiente. En otras palabras, cada una de las conexiones "activas" también sirve como retorno para las demás conexiones, debido a su relación de fase.

El variador de Omron es un dispositivo resistente y fiable. La finalidad de este variador es asumir la función de controlar la alimentación al motor durante todas las operaciones normales. Por lo tanto, en este manual se indica que no se desconecte la alimentación del variador *mientras el motor está en marcha* (a menos que se trate de una parada de emergencia). Tampoco se deben instalar ni usar interruptores de desconexión en el cableado del variador al motor (a excepción de la desconexión térmica). Evidentemente, los dispositivos relacionados con la seguridad, como los fusibles, se deben encontrar en el diseño para interrumpir la alimentación durante el funcionamiento incorrecto, tal como lo requieren la NEC y las normativas locales.



1-3-6 Funciones y parámetros inteligentes

La mayor parte de este manual está dedicado a describir cómo se usan las funciones del variador y cómo se configuran sus parámetros. El variador se controla mediante un microprocesador y cuenta con numerosas funciones independientes. El microprocesador dispone de una EEPROM en placa para el almacenamiento de parámetros. El teclado del panel frontal del variador proporciona acceso a todas las funciones y parámetros, a los que también puede acceder mediante otros dispositivos. El nombre general de todos estos dispositivos es operador digital, operador integrado o panel de operador digital. En el capítulo 2 se mostrará cómo poner un motor en marcha mediante un conjunto mínimo de comandos de función o con la configuración de los parámetros.

El programador de lectura/escritura opcional permite leer y escribir el contenido de la EEPROM del variador desde el programador. Esta función resulta muy útil para los fabricantes de equipos originales (OEM) que necesitan duplicar la configuración de un determinado variador en otros variadores en línea de montaje.

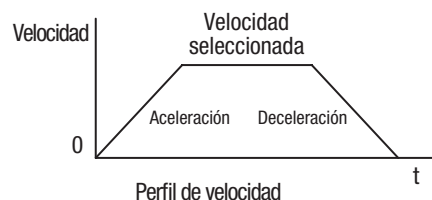
1-3-7 Frenado

En general, el frenado es una fuerza que intenta ralentizar o parar la rotación del motor. Por lo tanto, está asociado a la deceleración del motor, pero también puede suceder incluso cuando la carga intenta impulsar el motor más rápido que la velocidad deseada (reacondicionamiento). Si necesita que el motor y la carga desaceleren más rápidamente que su deceleración natural durante la marcha libre, se recomienda la instalación de una resistencia de frenado. La unidad de frenado dinámico (incorporada en MX2) envía el exceso de la energía del motor a una resistencia para ralentizar el motor y la carga (consulte “Introducción” en sección 5-1 (página 245) y “Frenado dinámico” en sección 5-3 (página 248) para obtener más información). Para las cargas que reacondicionan continuamente el motor durante periodos de tiempo prolongados, puede que MX2 no resulte adecuado (póngase en contacto con su distribuidor de Omron).

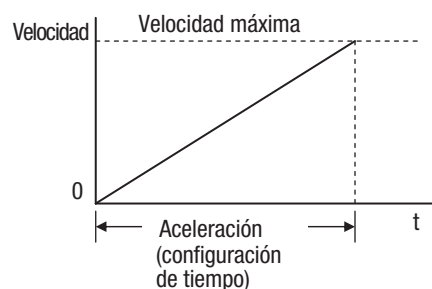
Los parámetros del variador incluyen la aceleración y la deceleración, que puede establecer para que se adecuen a las necesidades de la aplicación. Para un variador, motor y carga concretos, habrá una gama de aceleraciones y deceleraciones prácticamente alcanzables.

1-3-8 Perfiles de velocidad

El variador MX2 puede realizar un control de velocidad sofisticado. Una representación gráfica de dicha capacidad le ayudará a comprender y configurar los parámetros asociados. En este manual se utiliza el gráfico de perfil de velocidad empleado en industria (se muestra a la derecha). En el ejemplo, la aceleración es una rampa ascendente a una velocidad seleccionada y la deceleración es una rampa descendente hasta la parada.

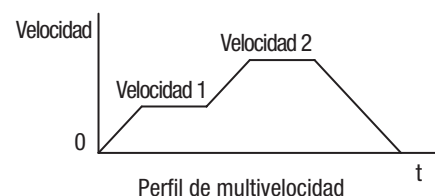


La configuración de aceleración y deceleración especifican el tiempo para ir desde la parada hasta la frecuencia máxima (o viceversa). La pendiente resultante (cambio de velocidad dividido entre el tiempo) es la aceleración o la deceleración. Un aumento de la frecuencia de salida utiliza la pendiente de aceleración, mientras que una reducción usa la pendiente de deceleración. El tiempo de aceleración o deceleración para un determinado cambio de velocidad depende de las frecuencias de inicio y finalización.



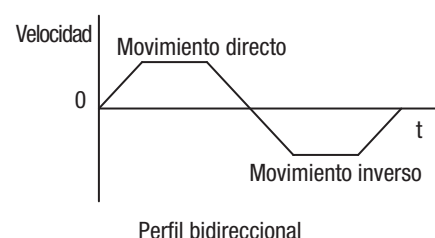
No obstante, la pendiente es constante, correspondiente a la configuración de tiempo de aceleración o deceleración de escala completa. Por ejemplo, la configuración de aceleración de escala completa (tiempo) puede ser de 10 segundos, el tiempo necesario para ir de 0 a 60 Hz.

El variador MX2 puede almacenar hasta 16 velocidades predefinidas. Y puede aplicar transiciones de aceleración y deceleración independientes de cualquier velocidad predefinida a otra. Un perfil de multi-velocidad (se muestra a la derecha) utiliza dos o más velocidades predefinidas, que puede seleccionar mediante terminales de entrada inteligente. Este control externo puede aplicar cualquier velocidad predefinida en cualquier momento.



Asimismo, la velocidad seleccionada es infinitamente variable en todo el rango de velocidades. Puede usar el control del potenciómetro en el teclado para el control manual. El variador acepta señales de 0 a 10 Vc.c. y también señales de control de 4 a 20 mA.

El variador puede impulsar el motor en cualquier dirección. Los comandos FW y RV seleccionan la dirección de rotación. El ejemplo de perfil de movimiento muestra un movimiento directo seguido de otro inverso de menor duración. Los predefinidos de velocidad y las señales analógicas controlan la magnitud de la velocidad, mientras que los comandos FWD y REV determinan la dirección antes de que comience el movimiento.



Nota El MX2 puede mover las cargas en ambas direcciones. No obstante, no se ha diseñado para usarse en aplicaciones de tipo servo que utilizan una señal de velocidad bipolar que determina la dirección.

1-4 Preguntas frecuentes

P. ¿Cuál es la principal ventaja de usar un variador para impulsar un motor, con respecto a las soluciones alternativas?

R. Un variador puede modificar la velocidad del motor con muy poca pérdida de eficacia, a diferencia de las soluciones de control de velocidad mecánicas o hidráulicas. El ahorro de energía resultante normalmente amortiza el variador en un tiempo relativamente corto.

P. El término “variador” es un poco confuso ya que también usamos “inversor” y “amplificador” para describir la unidad electrónica que controla un motor. ¿Qué significa “variador”?

R. El término variador, inversor y amplificador se usan, en cierta medida, de un modo intercambiable en la industria. En la actualidad, el término variador, variador de frecuencia variable y variador de velocidad variable se utilizan normalmente para describir los controladores electrónicos de velocidad de motor basados en microprocesador. En el pasado, los variadores de velocidad variable también se referían a distintos medios mecánicos para variar la velocidad. El término amplificador se utiliza casi exclusivamente para describir los variadores de servomotores o motores paso a paso.

P. Aunque el MX2 es un variador de velocidad variable, ¿puedo usarlo en una aplicación de velocidad fija?

R. Sí. En ocasiones un variador se puede usar simplemente como un dispositivo de “arranque suave” que proporciona una aceleración y decelera-

ción controlada a una velocidad fija. Otras funciones del MX2 también pueden resultar útiles en dichas aplicaciones. No obstante, el uso de un variador de velocidad variable puede servir para numerosos tipos de aplicaciones de motor industriales y comerciales, al proporcionar aceleración y deceleración controladas, par alto a velocidades bajas y ahorro de energía con respecto a otras soluciones alternativas.

P. ¿Puedo usar un variador y un motor de inducción de c.a. en una aplicación de posicionamiento?

R. Depende de la precisión que se requiera, así como la velocidad mínima a la que debe girar el motor y seguir proporcionando par. El variador MX2 proporcionará par completo con el motor girando a 6 Hz (180 rpm). NO utilice un variador si necesita que el motor se pare y retenga la posición de carga sin la ayuda de un freno mecánico (utilice un servo o un sistema de motion control paso a paso).

P. ¿El variador se puede controlar y monitorizar a través de una red?

R. Sí. Los variadores MX2 tienen comunicaciones MobBus integradas. Consulte el apéndice B para obtener más información sobre las comunicaciones de red.

P. ¿Por qué el manual u otra documentación utilizan terminología del tipo “clase de 200 V” en vez de usar la denominación de la tensión real, como “230 Vc.a.”.

R. Un modelo de variador específico se configura en fábrica para que funcione en un rango de tensión concreto del país de destino de dicho modelo. Las especificaciones de modelo se encuentran en la etiqueta del lateral del variador. Un variador de clase de 200 V para Europa (marcado “UE”) tiene una configuración de parámetros distinto de un variador de clase de 200 V para EE.UU.

P. ¿Por qué el motor no tiene una conexión neutra como retorno al variador?

R. El motor teóricamente representa una carga en “Y equilibrada” si los tres bobinados del estator tienen la misma impedancia. La conexión en Y permite que cada uno de los tres cables sirva alternativamente como entrada o retorno en un medio ciclo alternativo.

P. ¿El motor necesita una conexión a tierra del chasis?

R. Sí, por varios motivos. El más importante es que proporciona protección en el caso de un cortocircuito en el motor que envíe tensión peligrosa a la carcasa. En segundo lugar, los motores presentan corriente de fuga que aumenta con el tiempo. Por último, un chasis con conexión a tierra normalmente emite menos ruido eléctrico que si no la tiene.

P. ¿Qué tipo de motor es compatible con los variadores de Omron?

R. **Tipo de motor:** debe ser un motor de inducción de c.a. trifásico. Utilice un motor de tipo variador que tenga al menos un aislamiento de 800 V para los variadores de clase de 200 V o de 1.600 V para los de clase de 400 V.

Tamaño de motor: en la práctica, lo mejor es encontrar el tamaño de motor adecuado para la aplicación y, después, el variador que corresponda al motor.

Nota Puede haber otros factores que afecten a la selección del motor, incluida la disipación de calor, el perfil de velocidad operativa del motor, el tipo de carcasa y el método de refrigeración.

P. ¿Cuántos polos debe tener el motor?

R. Los variadores de Omron se pueden configurar para accionar motores con 2, 4, 6 u 8 polos. Cuanto mayor sea el número de polos, más lenta será la velocidad máxima del motor, pero tendrá un par más alto a la velocidad base.

P. ¿Podré añadir frenado dinámico (resistivo) a mi variador MX2 de Omron después de la instalación inicial?

R. Sí. El variador MX2 ya tiene integrado un circuito de frenado dinámico. Sólo tiene que añadir la resistencia con el tamaño para cumplir los requisitos de frenado. Para obtener más información, póngase en contacto con su representante de Omron más próximo.

P. ¿Cómo puedo saber si mi aplicación requiere frenado resistivo?

P. En el caso de las nuevas aplicaciones, puede ser difícil de determinar antes de probar realmente una selección de motor/variador. En general, algunas aplicaciones pueden basarse en pérdidas del sistema como fricción que sirva de fuerza de deceleración o pueden tolerar un tiempo de deceleración prolongado. Estas aplicaciones no necesitan frenado dinámico. No obstante, necesitan frenado dinámico las aplicaciones con una combinación de una carga de alta inercia y un breve tiempo de deceleración requerido. Se trata de una cuestión física que se puede responder empíricamente o mediante cálculos exhaustivos.

R. Hay disponibles varias opciones relacionadas con la supresión de ruido para los variadores de Omron. ¿Cómo puedo saber si mi aplicación requiere una de estas opciones?

R. La finalidad de estos filtros de ruido es reducir el ruido eléctrico del variador para que no se vea afectado el funcionamiento de los dispositivos eléctricos próximos. Algunas aplicaciones están regidas por determinados organismos normativos y la supresión del ruido es obligatoria. En estos casos, el variador debe tener instalado el filtro de ruido correspondiente. Otras aplicaciones pueden no necesitar la supresión de ruido, a menos que se observen interferencias eléctricas con el funcionamiento de otros dispositivos.

P. El MX2 dispone de control PID. Los lazos PID normalmente están asociados al control de agua, procesos de control de flujo, calefacción o industrias de proceso en general. ¿Qué utilidad puede tener la función de lazo PID en mi aplicación?

R. Deberá determinar la variable principal concreta en su aplicación a la que afecta el motor. Se trata de la variable de proceso (PV) del motor. Con el tiempo, una velocidad de motor más rápida provocará un cambio más rápido en la PV que una velocidad de motor lenta. Mediante el uso de la función de lazo PID, el variador indica al motor que marche a una velocidad óptima necesaria para mantener la PV en el valor deseado para las condiciones de corriente. El uso de la función de lazo PID requiere un sensor adicional y otro cableado, y se considera una aplicación avanzada.

SECCIÓN 2

Montaje e instalación del variador

2-1 Orientación a las características del variador

2-1-1 Desembalaje e inspección

Dedique unos momentos a desembalar el nuevo variador MX2 y realice estos pasos:

1. Compruebe si se han producido daños durante el transporte.
2. Verifique el contenido de la caja.
3. Inspeccione la etiqueta de especificaciones en el lateral del variador. Asegúrese de que corresponde con la referencia de producto que ha pedido.

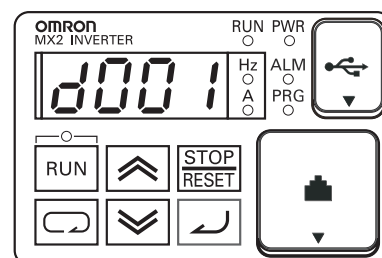
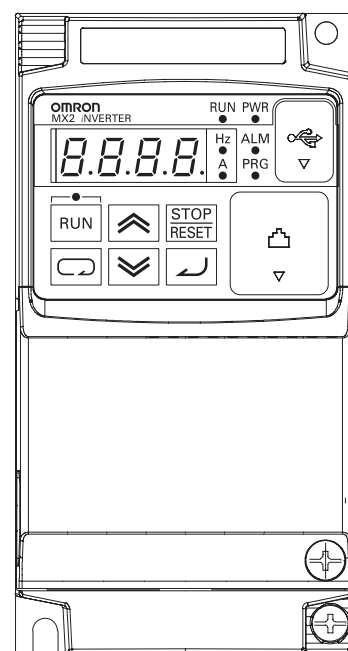
2-1-2 Características físicas principales

El tamaño de los variadores de la serie MX2 puede variar según los valores nominales de salida de corriente y el tamaño de motor para cada referencia. Todos disponen del mismo teclado básico y la interfaz de conectores para facilitar el uso. La estructura del variador tiene un disipador de calor en la parte posterior de la carcasa. Los modelos de mayor tamaño incluyen un ventilador para mejorar el rendimiento del disipador de calor. Para mayor comodidad, los orificios de montaje están pretaladrados en disipador de calor. Los modelos de menor tamaño tienen dos orificios de montaje, mientras que los de mayor tamaño tienen cuatro. Asegúrese de usar todos los orificios de montaje proporcionados.

Nunca toque el disipador durante el funcionamiento o inmediatamente después; puede estar muy caliente.

La carcasa de componentes electrónicos y el panel frontal se encuentran delante del disipador de calor.

Teclado del variador: el variador utiliza una interfaz de operador digital o teclado. El display de cuatro dígitos puede mostrar distintos parámetros de rendimiento. Los LED indican si las unidades de visualización son hercios o amperios. Otros LED indican la alimentación (externa), el modo Run/Stop y el estado de modo Program/Monitor. Las teclas de membrana Run y Stop/Reset controlan la operación de monitorización. Las teclas , ,  y  permiten que el operador se desplace por las funciones y los valores de parámetro del variador. La tecla  se utiliza al cambiar un parámetro.



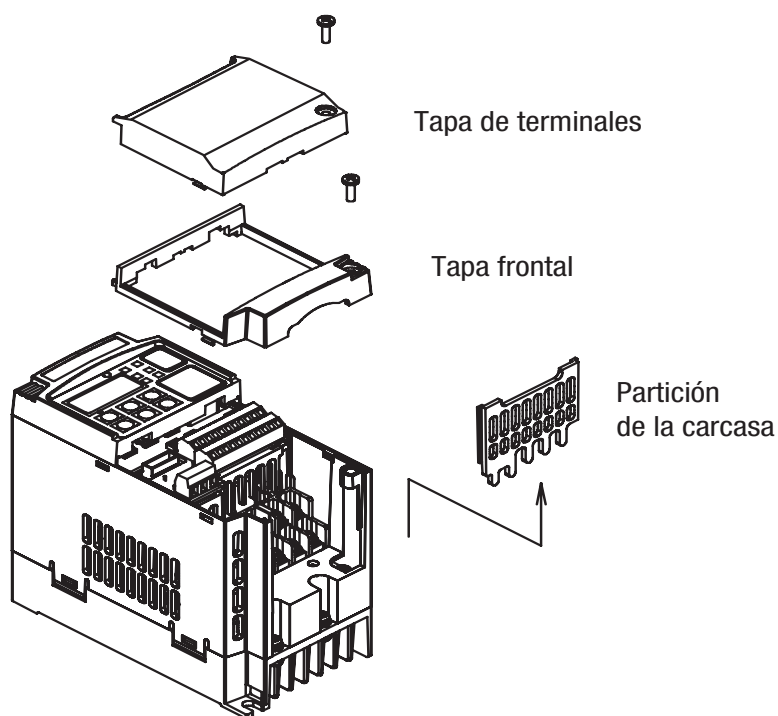
Acceso al cableado de alimentación: en primer lugar, asegúrese de que no hay conectada ninguna fuente de alimentación al variador. Si se ha conectado la alimentación, compruebe que el LED de alimentación está apagado y espere diez minutos después del apagado para continuar. Después de extraer la tapa de terminales y la tapa de la carcasa frontal, las particiones de la carcasa que cubren las salidas de cableado de alimentación y de motor se podrán deslizar hacia arriba, tal como se muestra a continuación.

Observe las cuatro ranuras de salida de cables en la partición de la carcasa. Sirven para mantener el cableado de alimentación y de motor (a la izquierda) separado del cableado lógico o analógico de nivel de señal (a la derecha).

Extraiga la partición de la carcasa tal como se muestra a continuación y manténgala en un lugar seguro durante el cableado. Tras ello, asegúrese de volver a colocarla. Nunca utilice el variador con la partición extraída o la tapa de la carcasa frontal quitada.

La entrada de alimentación y el cableado trifásico del motor se conectan en la fila inferior de terminales. La fila superior de terminales de alimentación se conecta a unidades de frenado opcionales o a la reactancia de enlace de c.c.

En la siguiente sección de este capítulo se describirá el diseño del sistema y le guiará por el proceso de instalación paso a paso. Tras la sección sobre el cableado, en este capítulo se mostrará cómo usar las teclas del panel frontal para acceder a las funciones y editar los parámetros.



Nota La partición de la carcasa se puede extraer sin retirar la tapa frontal en los siguientes modelos.

Monofásico de 200 V: 0,7 a 2,2 kW

Trifásico de 200 V: 1,5 a 15 kW

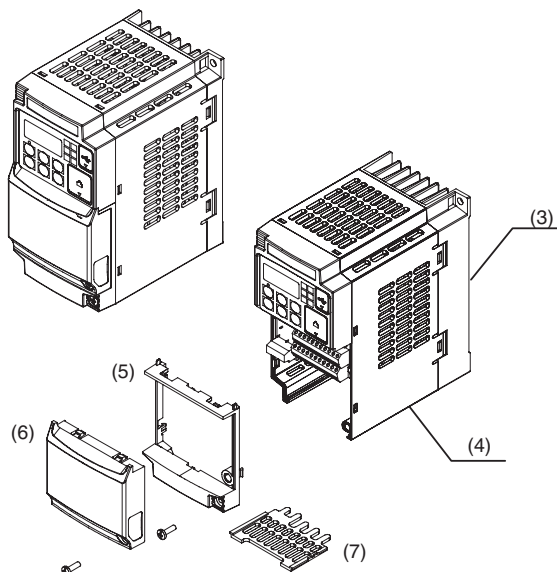
Trifásico de 400 V: todos los tamaños

2-1-3 Piezas que puede extraer el usuario por tamaño de variador.

Monofásico de 200 V: 0,1, 0,2, 0,4 kW

Trifásico de 200 V: 0,1, 0,2, 0,4, 0,75 kW

Incluso si la dimensión W x H es la misma, la dimensión D del disipador de refrigeración varía según la capacidad.

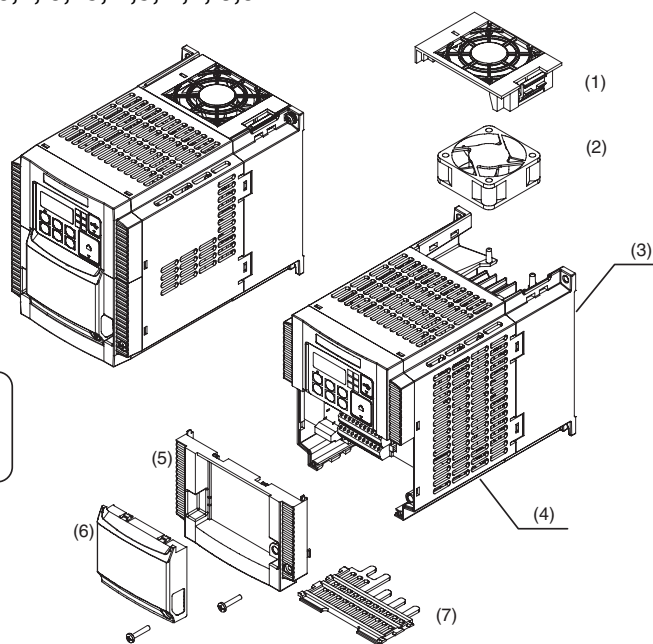


Monofásico de 200 V: 0,75, 1,5, 2,2 kW

Trifásico de 200 V: 1,5, 2,2 kW

Trifásico de 400 V: 0,4, 0,75, 1,5, 2,2, 3,0 kW

Incluso si la dimensión W x H es la misma, la dimensión D del disipador de refrigeración varía según la capacidad.



(1) Tapa del ventilador de refrigeración (5) Tapa del bloque de terminales

(2) Ventilador de refrigeración (6) Tapa de la placa opcional

(3) Disipador de refrigeración (7) Placa de refuerzo

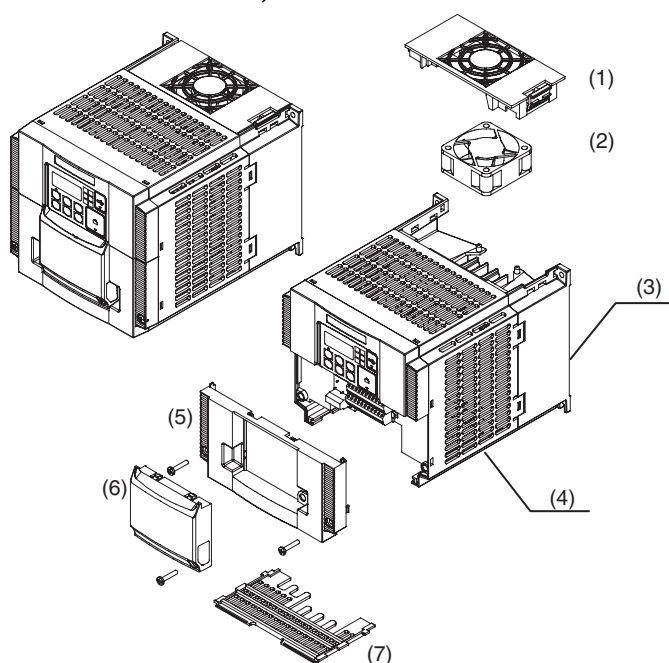
(4) Carcasa principal

Nota Los modelos trifásicos de 200 V/0,75 kW incorporan un ventilador de refrigeración.

Los modelos monofásicos de 200 V/0,75 kW y los trifásicos de 400 V/0,4 kW/0,75 kW no incluyen un ventilador de refrigeración.

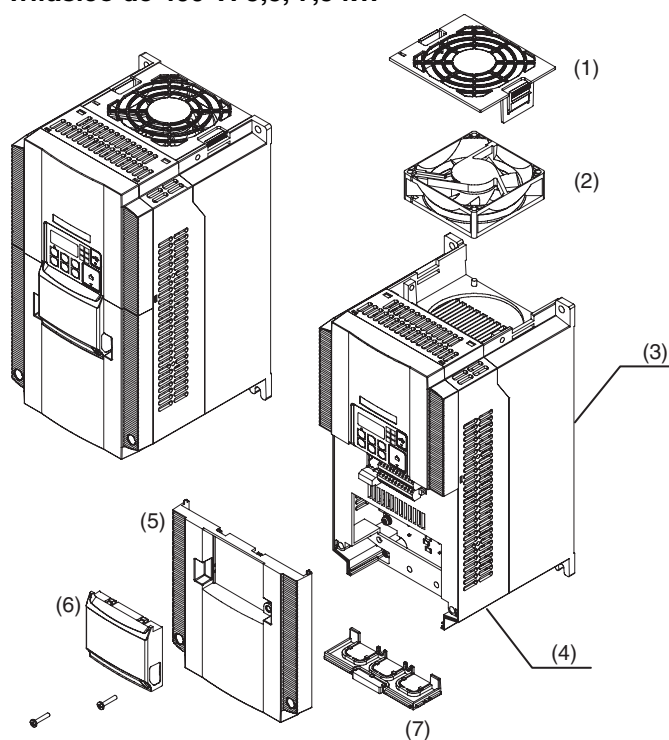
Trifásico de 200 V: 3,7 kW

Trifásico de 400 V: 4,0 kW

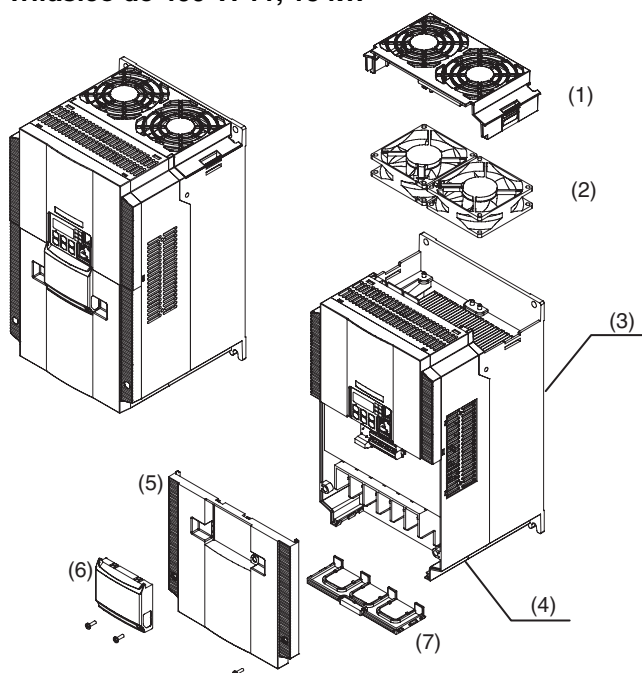
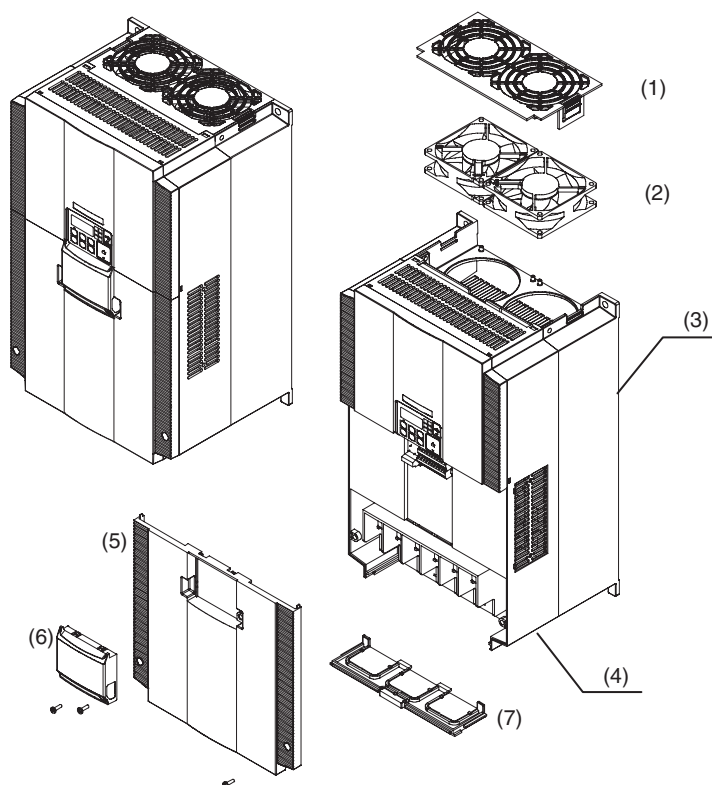


Trifásico de 200 V: 5,5, 7,5 kW

Trifásico de 400 V: 5,5, 7,5 kW



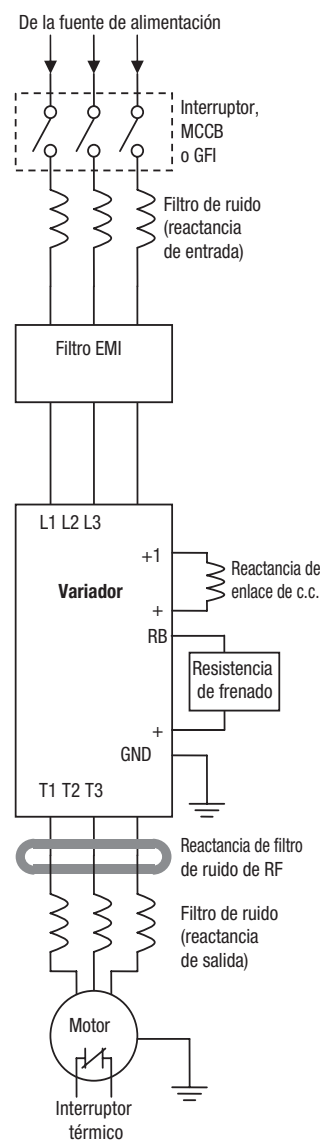
- (1) Tapa del ventilador de refrigeración
- (2) Ventilador de refrigeración
- (3) Disipador de refrigeración
- (4) Carcasa principal
- (5) Tapa del bloque de terminales
- (6) Tapa de la placa opcional
- (7) Placa de refuerzo

Trifásico de 200 V: 11 kW**Trifásico de 400 V: 11, 15 kW****Trifásico de 200 V: 15 kW**

- (1) Tapa del ventilador de refrigeración (5) Tapa del bloque de terminales
(2) Ventilador de refrigeración (6) Tapa de la placa opcional
(3) Disipador de refrigeración (7) Placa de refuerzo
(4) Carcasa principal

2-2 Descripción básica del sistema

Evidentemente, un sistema de control incluirá un motor y un variador, así como un interruptor automático o fusibles por seguridad. Si conecta un motor al variador en un banco de pruebas para empezar, es todo lo que puede necesitar por el momento. Pero un sistema también puede tener distintos componentes adicionales. Algunos pueden ser para la supresión de ruidos, mientras que otros pueden mejorar el rendimiento de frenado del variador. En la figura y tabla siguientes se muestra un sistema con todos los componentes **opcionales** que puede necesitar en la aplicación finalizada.



Nombre	Función
Interruptor/desconexión	Un interruptor automático de carcasa moldeada (MCCB), un interruptor automático diferencial (GFI) o un dispositivo de desconexión con fusible. NOTA: el instalador debe consultar las normas de aplicación nacionales para garantizar la seguridad y el cumplimiento.
Reactancia de c.a. de lado de entrada	Resulta útil para reducir la distorsión de armónicos de baja frecuencia en las líneas de suministro de alimentación y, como consecuencia, mejorar el factor de potencia. ADVERTENCIA: algunas aplicaciones deben usar una reactancia de c.a. en el lado de entrada para evitar daños en el variador. Consulte <i>Advertencia</i> en la página siguiente.
Filtro CEM (para las aplicaciones de CE, consulte el apéndice D)	Reduce el ruido conducido de alta frecuencia en el cableado de la fuente de alimentación entre el variador y el sistema de distribución de alimentación. Se conecta en el lado principal (entrada) del variador.
Reactancia de enlace de c.c.	Reduce los armónicos generados por la sección de accionamiento del motor del variador, mediante el suavizado de la demanda de corriente de los condensadores.
Resistencia de frenado	Se utiliza para disipar la energía regenerativa del motor que se acumula en el bus de c.c. cargando los condensadores y aumentando la tensión.
Filtro de salida de ruido de radio-frecuencia	Se pueden producir interferencias de ruido eléctrico en los equipos próximos, como un receptor de radio. Este filtro de reactancia magnética contribuye a reducir el ruido radiado de muy alta frecuencia (también se puede usar en la entrada).
Reactancia de c.a. de lado de salida	Esta reactancia en su tipo estándar (sólo inductor L) evita que la alta tensión procedente de la modulación PWM llegue al motor, compensando la capacidad de los cables del motor, especialmente con longitudes largas. Consulte a su distribuidor opciones más efectivas (y caras), como el filtro senoidal (para formas de onda de tipo red) o filtros dV/dt.

Nota Tenga en cuenta que algunos componentes son necesarios para el cumplimiento normativo (consulte SECCIÓN 5 *Accesorios de sistema de variador* y Apéndice D *Directrices de instalación CEM de la CE*).

⚠ ADVERTENCIA En los casos siguientes que se refieren a un variador de empleo general, puede fluir una corriente de pico grande en la alimentación, lo que en ocasiones puede destruir el módulo del variador:

1. El factor de desequilibrio de la fuente de alimentación es del 3% o superior.
2. La capacidad de alimentación es al menos 10 veces mayor que la capacidad del variador (o la capacidad de alimentación es de 500 kVA o superior).
3. Se prevén cambios bruscos de la alimentación debido a condiciones tales como:
 - a. Hay interconectados diferentes variadores con un bus corto.
 - b. Hay interconectados un variador con tiristor y un variador con un bus corto.
 - c. Un condensador de avance de fase instalado se abre y se cierra.

Donde existan estas condiciones o cuando el equipo conectado deba ser de gran fiabilidad, DEBE instalar un reactancia de c.a. en la entrada del 3% (en caída de tensión a corriente nominal) con respecto a la alimentación en la fuente de alimentación. Además, donde sean posibles los efectos de un rayo indirecto, instale un pararrayos.

2-3 Instalación básica paso a paso

Esta sección le guiará por los siguientes pasos básicos de instalación:

Paso	Actividad	Página
1	Elegir la ubicación de montaje según las advertencias y las precauciones. Vea las notas siguientes.	página 27
2	Comprobar ventilación adecuada de la ubicación de montaje.	página 29
3	Cubrir las aberturas de ventilación del variador para impedir la introducción de residuos.	página 36
4	Comprobar las dimensiones del variador para determinar el espacio y las ubicaciones de los orificios de montaje.	página 30
5	Estudiar las precauciones, las advertencias, los calibres de cable y fusible, y las especificaciones de par de terminal antes de cablear el variador.	página 36
6	Conectar el cableado de la entrada de alimentación del variador.	página 38
7	Cablear la salida del variador al motor.	página 43
8	Destapar las aberturas de ventilación del variador que se cubrieron en el paso 3.	página 45
9	Realizar la prueba de encendido. (Este paso incluye varios pasos secundarios).	página 45
10	Realizar observaciones y comprobar la instalación.	página 57

Nota Si la instalación se realiza en un país de la UE, consulte las directrices de instalación de CEM en Apéndice D *Directrices de instalación CEM de la CE*.

Selección de una ubicación de montaje

Consulte los siguientes mensajes de precaución asociados al montaje del variador. En esta fase existe mayor probabilidad de que se produzcan errores conlleven una remodelación costosa, daños al equipo o lesiones físicas.

 **ADVERTENCIA** Riesgo de descarga eléctrica. Nunca toque la placa de circuitos impresos (PCB) o los puentes de bus que estén al descubierto mientras la unidad esté encendida. Incluso en la zona del interruptor, el variador debe estar apagado antes de realizar el cambio.

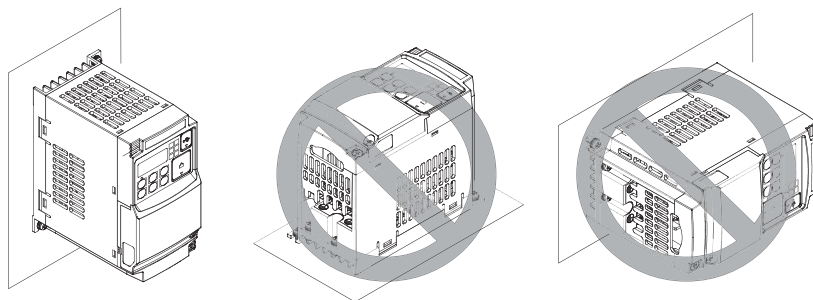
 **Precaución** Asegúrese de instalar la unidad en un material resistente al fuego, como una placa de acero. De lo contrario, existe el peligro de producirse un incendio.

 **Precaución** Asegúrese de no colocar materiales inflamables cerca del variador. De lo contrario, existe el peligro de producirse un incendio.

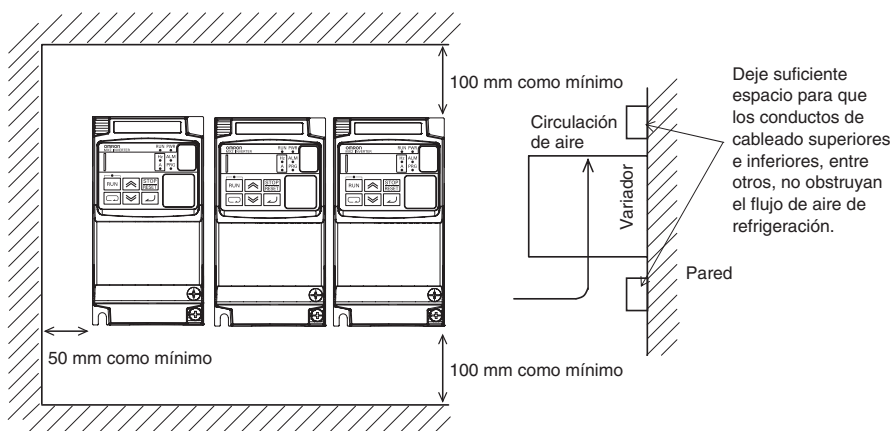
- ⚠ **Precaución** Evite que entren objetos extraños en las aberturas de ventilación de la carcasa del variador, como restos de cable, salpicaduras de las soldaduras, virutas metálicas, polvo, etc. De lo contrario, existe el peligro de producirse un incendio.
- ⚠ **Precaución** Asegúrese de instalar el variador en un lugar que soporte el peso según las especificaciones del texto (capítulo 1, Tablas de especificaciones). De lo contrario, se puede caer y producir lesiones al personal.
- ⚠ **Precaución** Asegúrese de instalar la unidad en una pared perpendicular que no esté sometida a vibraciones. De lo contrario, se puede caer y producir lesiones al personal.
- ⚠ **Precaución** Asegúrese de no instalar ni utilizar un variador que esté dañado o al que le falten piezas. De lo contrario, puede producir lesiones al personal.
- ⚠ **Precaución** Asegúrese de instalar el variador en una sala con buena ventilación que no esté expuesta a la luz del sol, sin tendencia a tener temperaturas elevadas, humedad alta o condensación, niveles altos de polvo, gas corrosivo, gas explosivo, gas inflamable, vapor de refrigerante de rectificación, daño por sal, etc. De lo contrario, existe el peligro de producirse un incendio.

2-3-1 Instalación

Coloque el variador verticalmente en una pared.
 Instale el variador en una pared que no esté compuesta de material inflamable como, por ejemplo, metales.
 No son posibles otras instalaciones debido a que el diseño de convección de calor del variador es vertical.



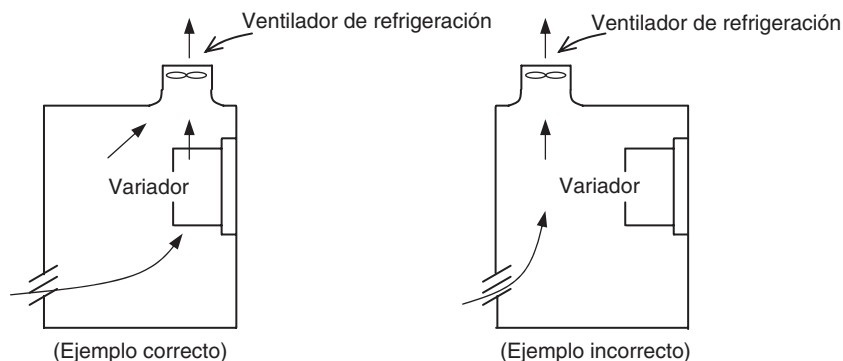
2-3-2 Espacio del entorno de instalación



Asegúrese de que la temperatura ambiental permanece dentro del rango nominal (-10 a 50 °C). Tenga en cuenta que si la temperatura ambiental alcanza o supera los 40 °C, se debe disminuir la frecuencia portadora y la corriente de salida (consulte las tablas de reducción por cada modelo de variador en *Curvas de carga vs temperatura* en la página 9). Si el variador se usa en un entorno que supera el rango de temperatura operativa permitida, la vida útil del variador (en concreto, el condensador) se reducirá.

Mida y compruebe la temperatura aproximadamente a 5 cm del centro inferior del cuerpo del variador.

Deje suficiente espacio alrededor del variador porque se puede calentar mucho (hasta un máximo de unos 150°C aproximadamente). O proporcione el flujo adecuado de refrigeración forzada de ventilación de aire al diseñar la carcasa:



Mantenga el variador alejado de elementos que irradian calor (como una resistencia de frenado, una reactancia, etc.).

Aunque es posible la instalación en paralelo, la temperatura ambiental del sitio de instalación no debe superar los 40°C y se deben reducir la frecuencia portadora y la corriente de salida en el caso de este tipo de instalación. Para obtener más información, consulte *Curvas de carga vs temperatura* en la página 9.

Asegúrese de que la humedad en el sitio de instalación está dentro del rango operativo permitido (humedad relativa del 20% al 90%), tal como se define en las especificaciones estándar.

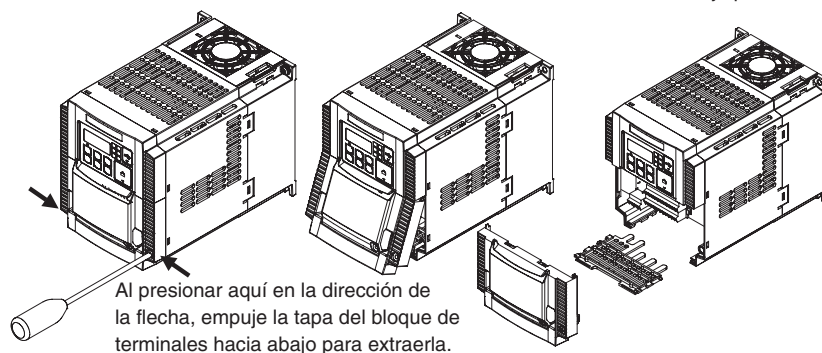
⚠ Precaución Asegúrese de mantener el área de espacio especificado alrededor del variador y de proporcionar una ventilación suficiente. De lo contrario, el variador se puede sobrecalentar y provocar daños en el equipo o un incendio.

2-3-3 Método de instalación/extracción de la tapa del bloque de terminales

2-3-3-1 Método de extracción

Afloje los tornillos (1 ó 2 ubicaciones) que fijan la tapa del bloque de terminales.

Al presionar la parte inferior de la tapa del bloque de terminales en la dirección de la flecha, empuje la tapa del bloque de terminales hacia abajo para extraerla.

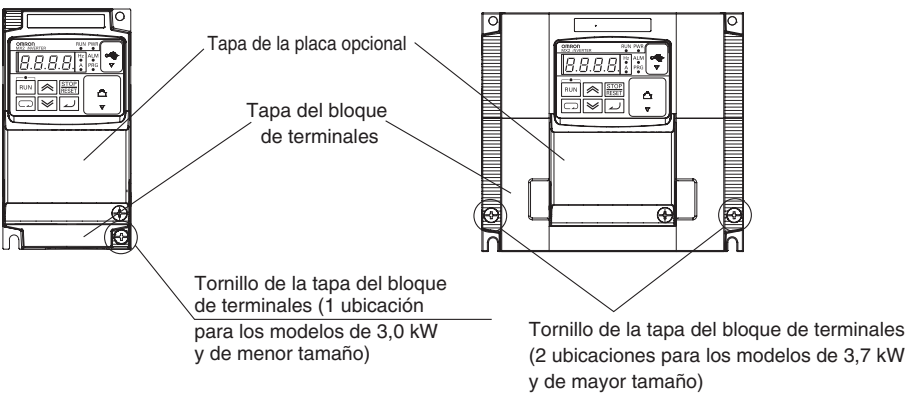


La tapa del bloque de terminales está fijada con un tornillo en la parte inferior derecha para los modelos de 3,0 kW y de menor tamaño, o con dos tornillos en ambos lados para los modelos de 3,7 kW y de mayor tamaño.

La tapa de la placa opcional se fija con tornillos en la tapa del bloque de terminales pero no en la unidad principal. Por lo tanto, la tapa del bloque de terminales se puede extraer sin retirar la tapa de la placa opcional.

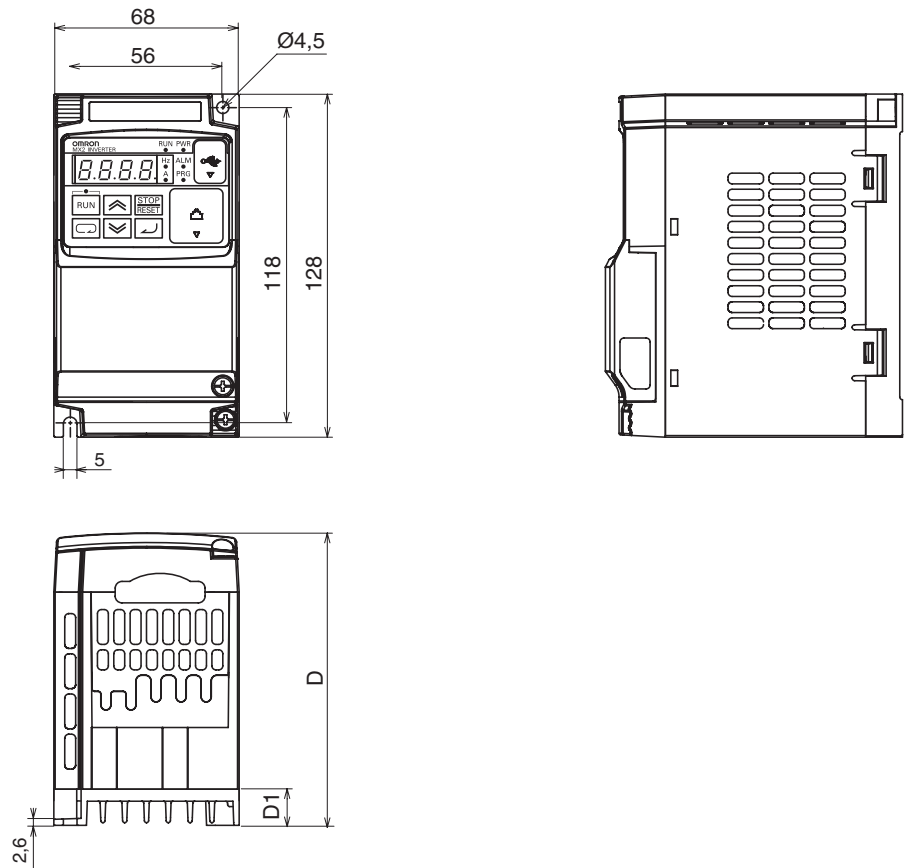
2-3-3-2 Método de instalación

Siga el procedimiento de extracción en orden inverso. Coloque la parte superior de la tapa del bloque de terminales en la unidad principal y empuje la tapa hasta que oiga un “clic”.



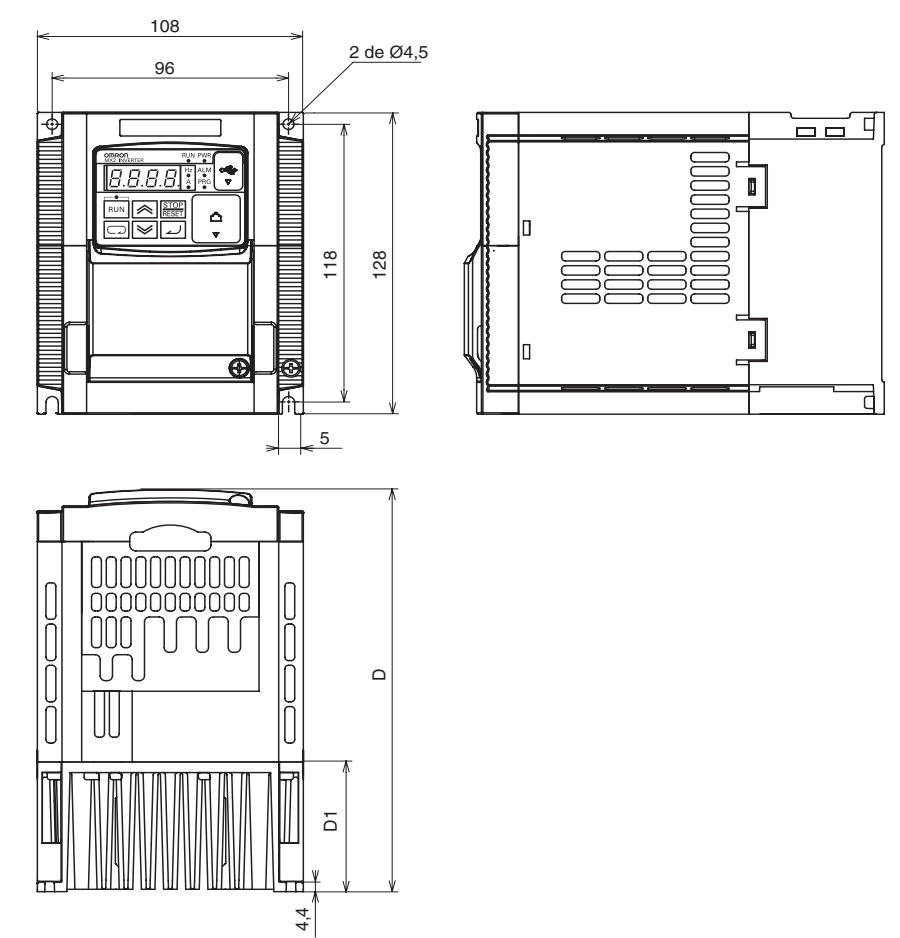
2-3-4 Dimensiones del variador

Busque el esquema correspondiente a su variador en las páginas siguientes. Las dimensiones se indican con el formato milímetros (pulgadas).

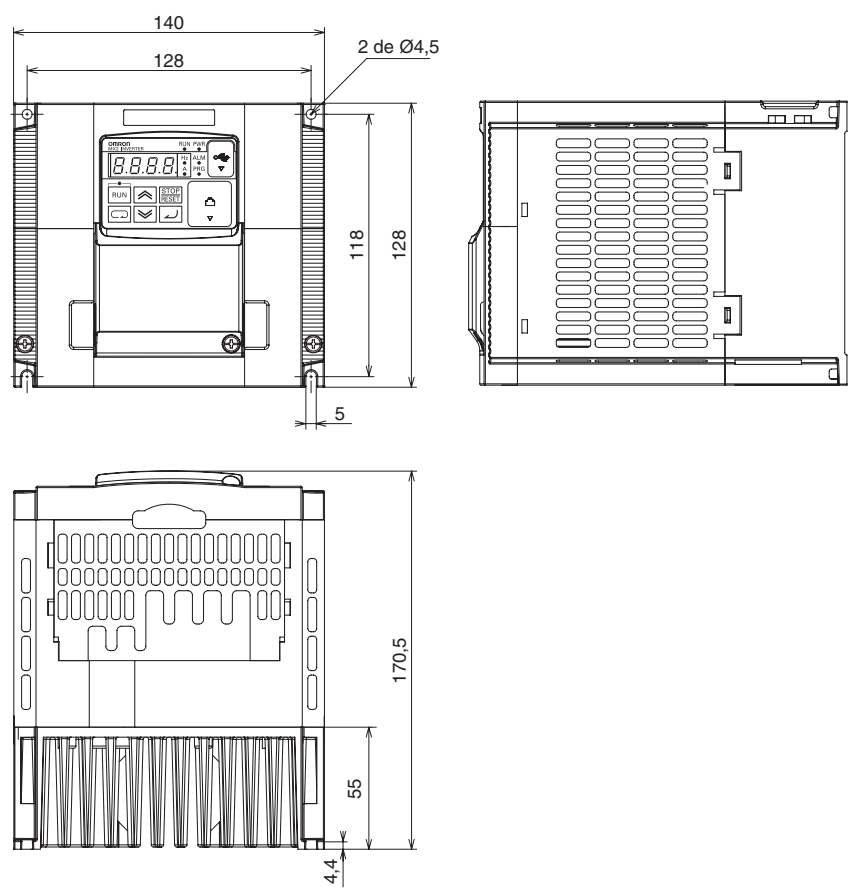


Fuente	Tipo	Ancho (mm)	Alto (mm)	Fondo (mm)	Fondo 1 (mm)
Monofásica de 200 V	MX2-AB001	68	128	109	13,5
	MX2-AB002			122,5	27
	MX2-AB004				
Trifásica de 200 V	MX2-A2001			109	13,5
	MX2-A2002			122,5	27
	MX2-A2004				
	MX2-A2007			145,5	50

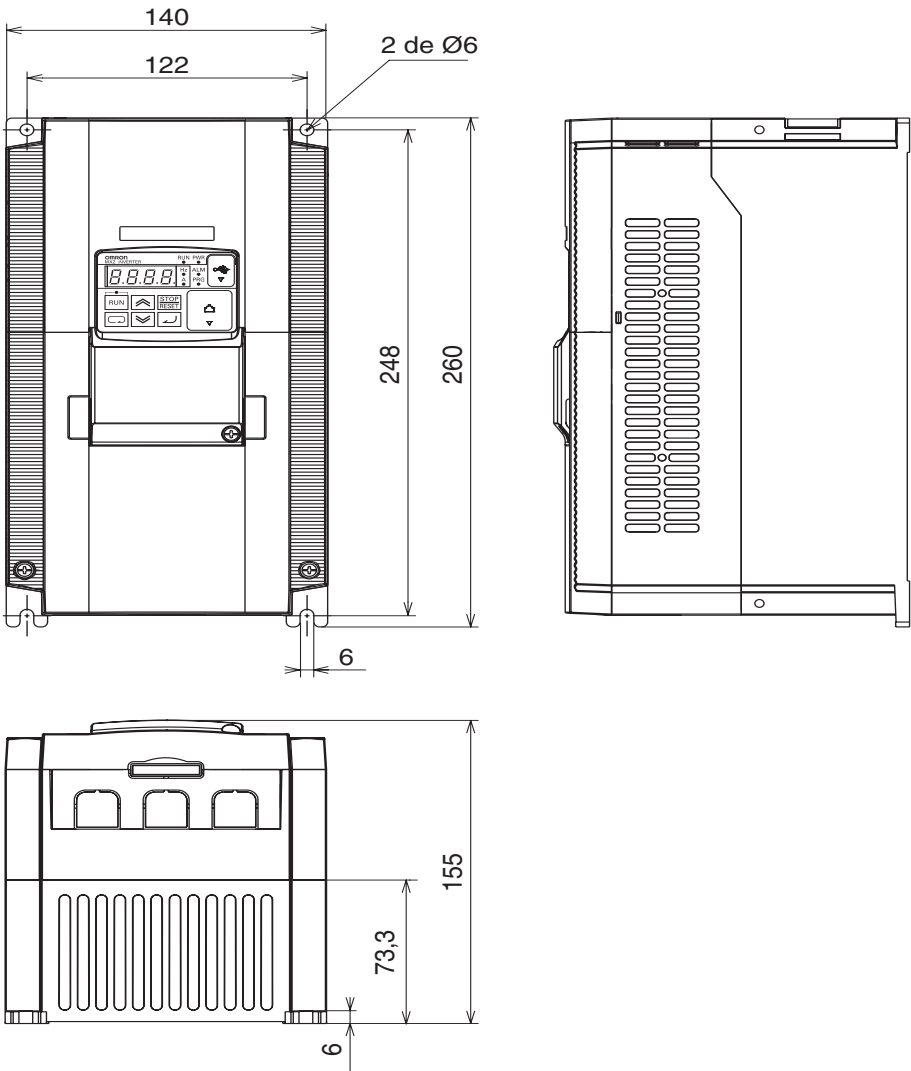
Nota Algunas carcasas de variador requieren dos tornillos de montaje, mientras que otras requieren cuatro. Asegúrese de usar arandelas de bloqueo u otros medios para garantizar que los tornillos no se aflojan por las vibraciones.



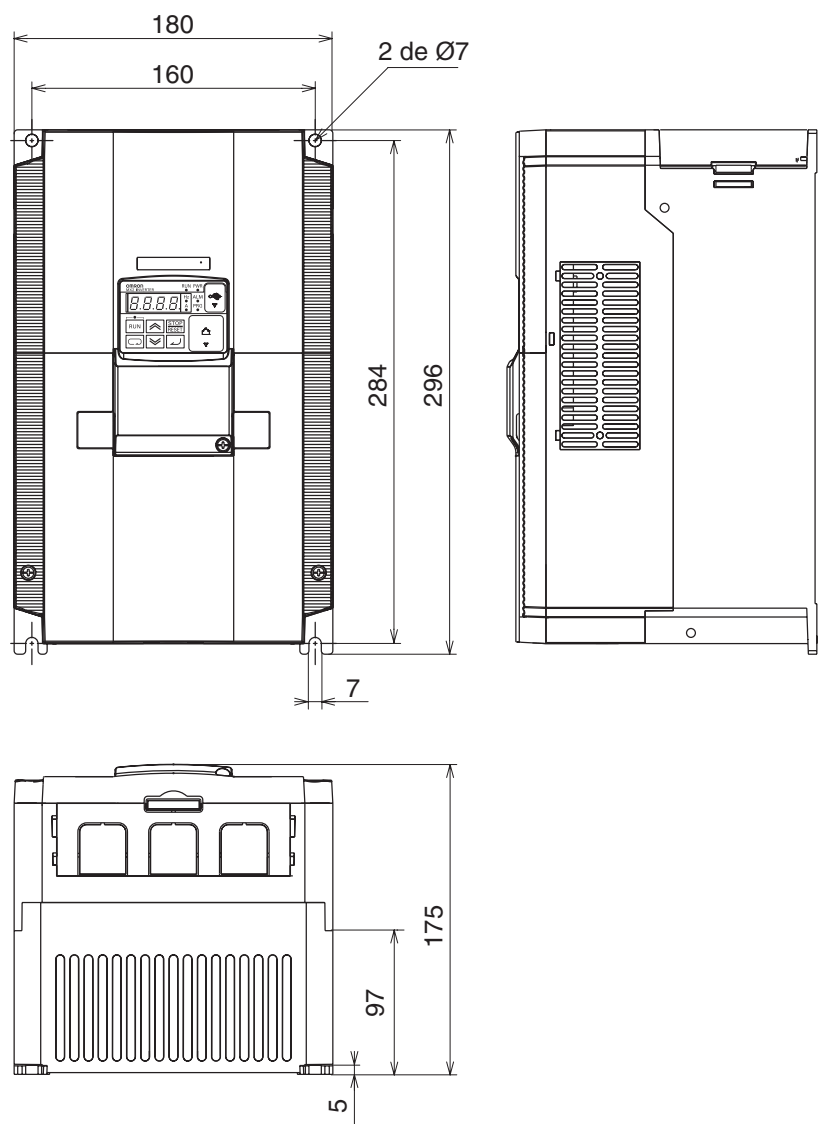
Fuente	Tipo	Ancho (mm)	Alto (mm)	Fondo (mm)	Fondo 1 (mm)
Monofásica de 200 V	MX2-AB007	108	128	170,5	55
	MX2-AB015				
	MX2-AB022				
Trifásica de 200 V	MX2-A2015			170,5	55
	MX2-A2022				
Trifásico de 400 V	MX2-A4004			143,5	28
	MX2-A4007			170,5	55
	MX2-A4015				
	MX2-A4022				
	MX2-A4030				



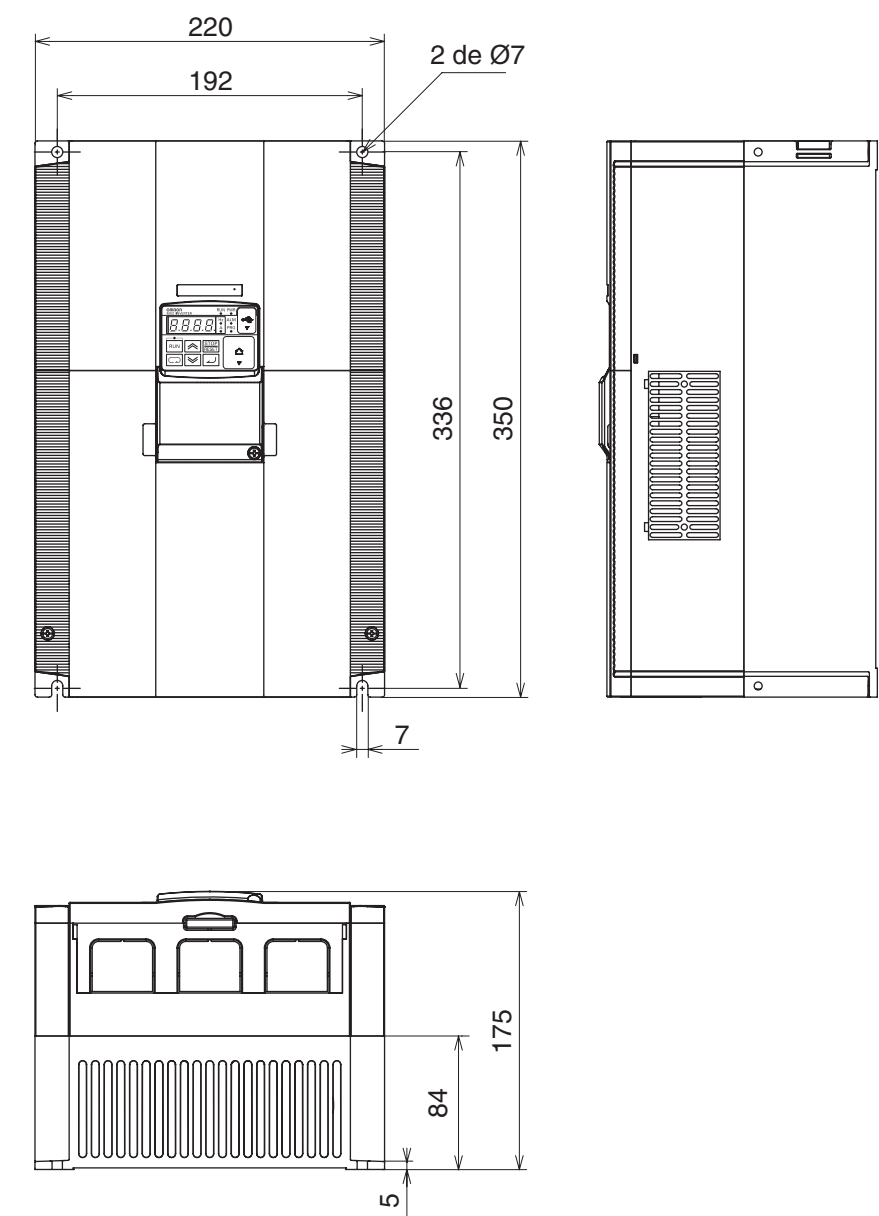
Fuente	Tipo	Ancho (mm)	Alto (mm)	Fondo (mm)	Fondo 1 (mm)
Trifásica de 200 V	MX2-A2037	140	128	170,5	55
Trifásica de 400 V	MX2-A4040				



Fuente	Tipo	Ancho (mm)	Alto (mm)	Fondo (mm)	Fondo 1 (mm)
Trifásica de 200 V	MX2-A2055 MX2-A2075	140	260	155	73,3
Trifásica de 400 V	MX2-A4055 MX2-A4075				



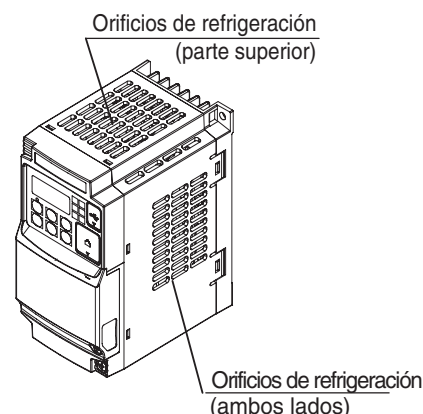
Fuente	Tipo	Ancho (mm)	Alto (mm)	Fondo (mm)	Fondo 1 (mm)
Trifásica de 200 V	MX2-A2110	180	296	175	97
Trifásica de 400 V	MX2-A4110 MX2-A4150				



Fuente	Tipo	Ancho (mm)	Alto (mm)	Fondo (mm)	Fondo 1 (mm)
Trifásica de 200 V	MX2-A2150	220	350	175	84

2-3-5 Preparación del cableado

Paso 1 Antes de continuar con la sección de cableado, es un buen momento para cubrir *temporalmente* las aberturas de ventilación del variador. Todo lo que se necesita es papel y cinta adhesiva. De este modo se evitará que los residuos peligrosos, como los restos de cable o las virutas metálicas se introduzcan en el variador durante la instalación.



Paso 2 Es muy importante llevar a cabo los pasos de cables detenida y correctamente. Antes de continuar, consulte los mensajes de precaución y advertencia que se indican a continuación.

⚠ ADVERTENCIA “Deben utilizarse únicamente cables de cobre de 60/75 C” o equivalentes. Para los modelos MX2-A2001, A2002, A2004, A2007, AB015, AB022, A4004, A4007, A4015, A4022 y A4030.

⚠ ADVERTENCIA “Deben utilizarse únicamente cables de cobre de 75 C” o equivalentes. Para los modelos MX2-AB001, -AB002, -AB004, -AB007, -A2015, -A2022, -A2037, A2055, A2075, -A2110, -A2150, -A4040, -A4055, -A4075, -A4110 y -A4150.

⚠ ADVERTENCIA “Adecuado para un circuito capaz de transmitir no más de 100.000 amperios RMS simétricos, con un máximo de 240 V cuando está protegido por fusibles de clase CC, G, J o R o un interruptor automático con un poder de corte superior a 100.000 amperios RMS simétricos y 240 voltios como máximo”. Para los modelos de 200 V.

⚠ ADVERTENCIA “Adecuado para un circuito capaz de transmitir no más de 100.000 amperios RMS simétricos, con un máximo de 480 V cuando está protegido por fusibles de clase CC, G, J o R o un interruptor automático con un poder de corte superior a 100.000 amperios RMS simétricos y 480 voltios como máximo”. Para los modelos de 400 V.

⚠ ALTA TENSIÓN Asegúrese de conectar la unidad a tierra. De lo contrario, existe peligro de sufrir una descarga eléctrica o de que se produzca un incendio.

⚠ ALTA TENSIÓN Únicamente el personal especializado debe manipular los cables. De lo contrario, existe peligro de sufrir una descarga eléctrica o de que se produzca un incendio.

⚠ ALTA TENSIÓN Lleve a cabo el cableado después de comprobar que la alimentación está desconectada. De lo contrario, puede sufrir una descarga eléctrica o se puede producir un incendio.

⚠ ALTA TENSIÓN No conecte el cableado a un variador ni utilice un variador que no esté montado según las instrucciones indicadas en este manual. De lo contrario, existe peligro de sufrir una descarga eléctrica o de que se lesione el personal.

2-3-6 Determinación de los calibres de cable y fusible

La corriente de motor máxima de la aplicación determina el calibre de cable recomendado. En la siguiente tabla se ofrece el calibre de cable en AWG. La columna “Líneas de alimentación” se aplica a la alimentación de entrada del variador, los cables de salida al motor, la conexión a tierra y otros componentes mostrados en “Descripción básica del sistema” en la página 26. La columna “Líneas de señal” se aplica a cualquier cable que se conecte a los dos conectores de color verde del interior del panel de la tapa frontal.

Salida del motor				Modelo de variador	Cableado		Equipo aplicable
kW		CV			Líneas de alimentación	Líneas de señal	Fusible (homologación UL, clase J, 600 V)
VT	CT	VT	CT				
0,2	0,1	¼	1/8	MX2-AB001	AWG16/1,3 mm² (sólo 75°C)	Cable apantallado de 18 a 28 AWG/ 0,14 a 0,75 mm² *4	10 A
0,4	0,2	½	¼	MX2-AB002			
0,55	0,4	¾	½	MX2-AB004			
1,1	0,75	1,5	1	MX2-AB007	AWG12/3,3 mm² (sólo 75°C)		15 A
2,2	1,5	3	2	MX2-AB015	AWG10/5,3 mm²		30 A
3,0	2,2	4	3	MX2-AB022			
0,2	0,1	¼	1/8	MX2-A2001	AWG16/1,3 mm²		10 A
0,4	0,2	½	¼	MX2-A2002			
0,75	0,4	1	½	MX2-A2004			
1,1	0,75	1,5	1	MX2-A2007			15 A
2,2	1,5	3	2	MX2-A2015	AWG14/2,1 mm² (sólo 75°C)		
3,0	2,2	4	3	MX2-A2022	AWG12/3,3 mm² (sólo 75°C)		20 A
5,5	3,7	7,5	5	MX2-A2037	AWG10/5,3 mm² (sólo 75°C)		30 A
7,5	5,5	10	7,5	MX2-A2055	AWG6/13 mm² (sólo 75°C)		40 A
11	7,5	15	10	MX2-A2075			
15	11	20	15	MX2-A2110	AWG4/21 mm² (sólo 75°C)		80 A
18,5	15	25	20	MX2-A2150	AWG2/34 mm² (sólo 75°C)		80 A
0,75	0,4	1	½	MX2-A4004	AWG16/1,3 mm²		10 A
1,5	0,75	2	1	MX2-A4007			
2,2	1,5	3	2	MX2-A4015			
3,0	2,2	4	3	MX2-A4022	AWG14/2,1 mm²		
4,0	3,0	5	4	MX2-A4030			15 A
5,5	4,0	7,5	5	MX2-A4040	AWG12/3,3 mm² (sólo 75°C)		
7,5	5,5	10	7,5	MX2-A4055	AWG10/5,3 mm² (sólo 75°C)		20 A
11	7,5	15	10	MX2-A4075			
15	11	20	15	MX2-A4110	AWG6/13 mm² (sólo 75°C)		40 A
18,5	15	25	20	MX2-A4150	AWG6/13 mm² (sólo 75°C)		40 A

Nota 1 El cableado de campo se debe realizar mediante un conector de terminal de lazo cerrado homologado por UL y con certificación CSA con el tamaño para el calibre de cable correspondiente. El conector se debe fijar con la herramienta de crimpar especificada por el fabricante del conector.

Nota 2 Asegúrese de tener en cuenta la capacidad del interruptor automático que se utilizará.

Nota 3 Asegúrese de usar un calibre de cable mayor si la longitud de la línea de alimentación supera los 20 m (66 pies).

Nota 4 Utilice cable 18 AWG/0,75 mm² para la señal de alarma (terminales [AL0], [AL1], [AL2]).

2-3-7 Dimensiones de terminal y especificaciones de par

En la tabla siguiente se enumeran las dimensiones de tornillo de terminal de todos los variadores MX2. Esta información resulta útil para el tamaño de los conectores de terminal de horquilla o de anilla para las terminaciones de los cables.

 **Precaución** Apriete los tornillos según el par especificado en la tabla siguiente. Compruebe si hay tornillos sueltos. De lo contrario, existe el peligro de producirse un incendio.

Tipos	Diámetro de tornillo	Ancho (mm)	Par de apriete (N·m)
MX2 – AB001, AB002, AB004 MX2 – A2001, A2002, A2004, A2007	M3,5	7,6	1,0
MX2 – AB007, AB015, AB022 MX2 – A2015, A2022, A2037 MX2 – A4004, A4007, A4015, A4022, A4030, A4040	M4	10	1,4
MX2 – A2055, A2075 MX2 – A4055, A4075	M5	13	3,0
MX2 – A2110 MX2 – A4110, A4150	M6	17,5	3,9 a 5,1
MX2 – A2150	M8	23	5,9 a 8,8

2-3-8 Entrada de alimentación del variador (R/L1, S/L2, T/L3)

Paso 3 En este paso, conectará el cableado a la entrada del variador. En primer lugar, debe determinar si el modelo de variador que tiene requiere sólo alimentación trifásica con terminales **[R/L1]**, **[S/L2]** y **[T/L3]**, o sólo alimentación monofásica con terminales **[L1]** y **[N]**. Consulte en la etiqueta de especificaciones (en el lateral del variador) los tipos de fuente de alimentación admitidos.

2-3-8-1 Interruptor automático diferencial

Utilice un interruptor automático diferencial para la protección del circuito (cableado) entre la fuente de alimentación y los terminales de alimentación principales (R/L1, S/L2, T/L3).

Un interruptor automático diferencial puede funcionar incorrectamente a frecuencias elevadas como las que genera un variador. Utilice un interruptor automático diferencial con valores nominales de corriente sensible de alta frecuencia grandes.

Cuando en determinadas aplicaciones (por ejemplo, domésticas) se requiera una sensibilidad de 30 mA o incluso menos para el diferencial, se deben seleccionar cables de motor de cortos y filtros de CEM de pérdida baja adecuados. Consulte al proveedor las indicaciones adicionales.

2-3-8-2 Contactor magnético

Cuando se activa la función de protección del variador, el sistema puede fallar o se puede producir un accidente. Conecte un contactor magnético para desconectar la alimentación del variador.

No arranque ni detenga el variador mediante la conexión o desconexión del contactor magnético que se proporciona en el circuito de entrada de la alimentación del variador (principal) y el circuito de salida (secundario). Para arrancar o parar el variador mediante una señal externa, utilice los terminales de comando de operación (FW, RV) en el bloque de terminales del circuito de control.

No utilice este variador con una conexión de pérdida de fase de entrada. Si el variador funciona con una entrada monofásica se puede producir un disparo (debido a subtensión, sobrecorriente, etc.) o se puede dañar el variador.

No conecte la alimentación y la vuelva desconectar más de una vez cada 3 minutos. De lo contrario, se podría dañar el variador.

2-3-9 Terminal de salida del variador (U/T1, V/T2, W/T3)

Para la conexión del terminal de salida, utilice el cable compatible o un cable con una sección mayor. De lo contrario, puede descender la tensión de salida entre el variador y el motor.

No monte un condensador de avance de fase o un supresor de picos, ya que estos dispositivos pueden provocar el disparo del variador o bien daños en el condensador o el supresor de picos.

Si la longitud del cable excede los 20 m (en concreto con la clase de 400 V), se puede generar una tensión de pico en el terminal del motor, según la capacitancia parásita o la inductancia del cable, lo que provoca que el motor ponga en peligro su aislamiento (en función de la clase de aislamiento del motor y las condiciones).

Para suprimir la tensión de pico, se recomiendan filtros de salida. Desde una simple reactancia y filtros dV/dt de salida, hasta filtros senoidales.

Para conectar varios motores, proporcione un relé de protección térmica para cada uno, ya que el variador no puede reconocer cómo se comparte la corriente entre los motores.

El valor de RC de cada relé térmico debe ser 1,1 veces mayor que la corriente nominal del motor. El relé se puede disparar antes según la longitud del cable. En este caso, conecte una reactancia de c.a. a la salida del variador.

2-3-10 Conexión de reactancia de c.c. (+1, P/+2)

Este terminal se utiliza para conectar la reactancia de c.c. opcional.

A partir de los ajustes predeterminados de fábrica, se ha conectado un puente de cortocircuito entre los terminales +1 y P/+2. Antes de conectar la reactancia de c.c., extraiga este puente de cortocircuito.

La longitud del cable de conexión de la reactancia de c.c. debe ser de 5 m como máximo.

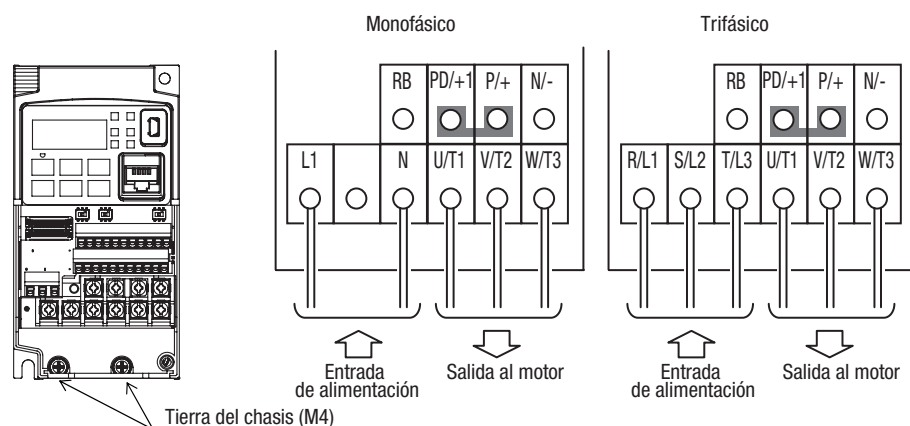
Si no se va a utilizar la reactancia de c.c., no extraiga el puente de cortocircuito.

Si retira el puente de cortocircuito sin conectar la reactancia de c.c., no se suministrará alimentación al circuito principal del variador, con lo que se desactivará el funcionamiento.

2-3-11 Conexiones de alimentación para cada tamaño de variador

Monofásico de 200 V: 0,1 a 0,4 kW

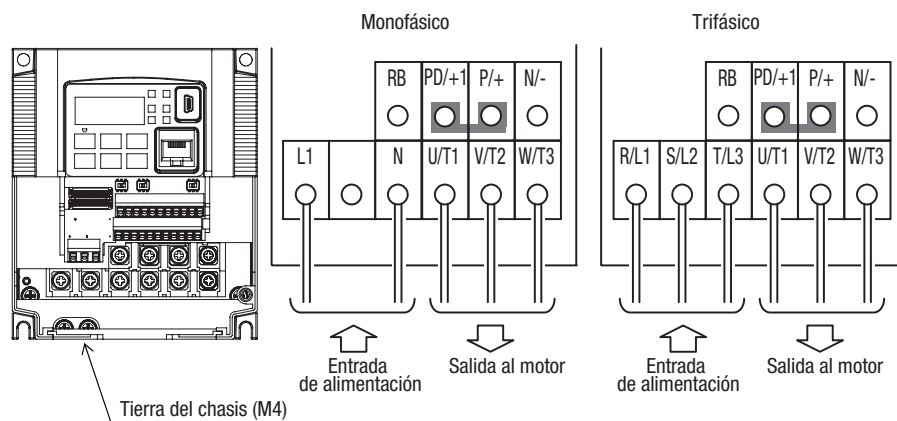
Trifásico de 200 V: 0,1 a 0,75 kW



Monofásico de 200 V: 0,75 a 2,2 kW

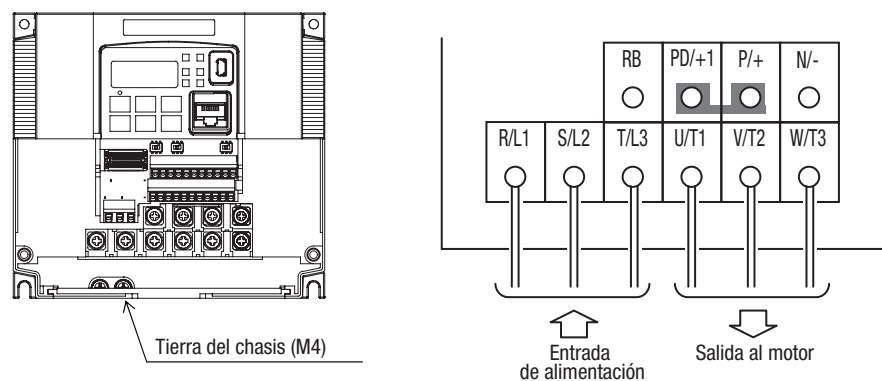
Trifásico de 200 V: 1,5, 2,2 kW

Trifásico de 400 V: 0,4 a 3,0 kW



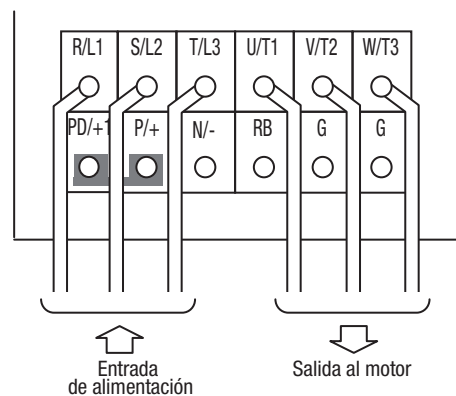
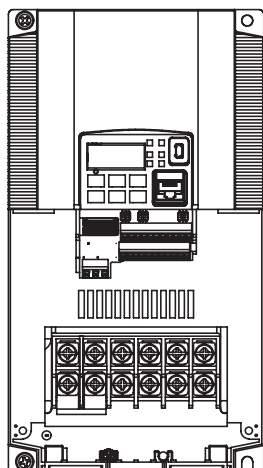
Trifásico de 200 V: 3,7 kW

Trifásico de 400 V: 4,0 kW



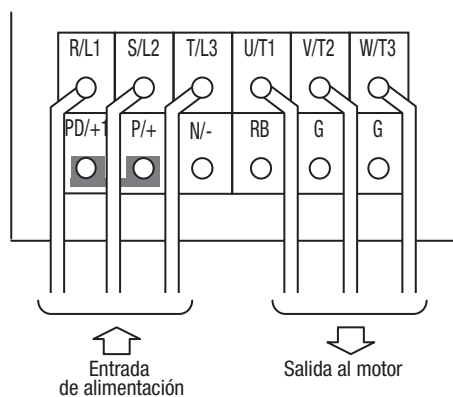
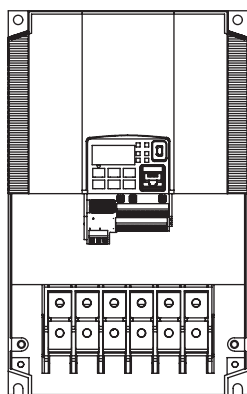
Trifásico de 200 V: 5,5, 7,5 kW

Trifásico de 400 V: 5,5, 7,5 kW

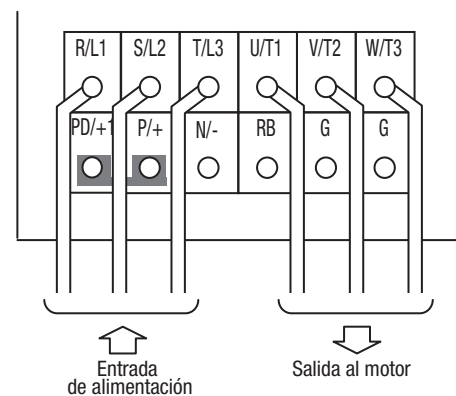
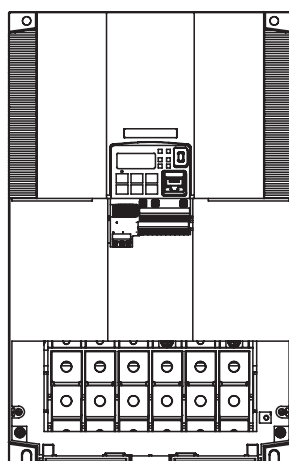


Trifásico de 200 V: 11 kW

Trifásico de 400 V: 11, 15 kW



Trifásico de 200 V: 15 kW



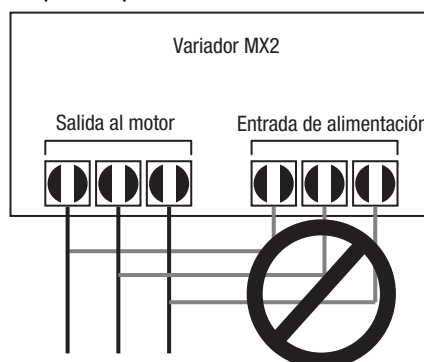
Nota Un variador alimentado por un generador eléctrico portátil puede recibir una forma de onda de alimentación distorsionada, provocando el sobrecalentamiento del generador. En general, la capacidad del generador debe ser cinco veces la del variador (kVA).

⚠ Precaución Asegúrese de que la tensión de entrada coincide con las especificaciones del variador:

- Monofásica de 200 a 240 V a 50/60 Hz (0,1 kW~2,2 kW) para los modelos MX2-AB.
- Trifásica de 200 a 240 V a 50/60 Hz (0,1 kW~15 kW) para los modelos MX2-A2.
- Trifásica de 380 a 480 V a 50/60 Hz (0,4 kW~15 kW) para los modelos MX2-A4.

⚠ Precaución Asegúrese de no suministrar alimentación a un variador únicamente trifásico con alimentación monofásica. De lo contrario, existe la posibilidad de dañarlo y de que se produzca un incendio.

⚠ Precaución Asegúrese de no haber conectado una fuente de alimentación de c.a. a los terminales de salida. De lo contrario, existe la posibilidad de que se dañe el variador y el peligro de que se produzcan lesiones o un incendio.



⚠ Precaución Comentarios para el uso de interruptores automáticos diferenciales en la alimentación principal: el variador de frecuencia ajustable con filtros CE integrados y cables de motor apantallados tienen una mayor corriente de fuga hasta la toma de tierra GND. Especialmente en el momento de la activación se puede producir un disparo accidental de los interruptores automáticos diferenciales. Debido al rectificador en la entrada del variador existe la posibilidad de bloquear la función de desconexión mediante pequeñas cantidades de corriente de c.c.

Tenga en cuenta lo siguiente:

- Utilice sólo interruptores automáticos diferenciales sin variaciones a breves periodos de tiempo y sensibles a la corriente de pulso con corriente de disparo mayor.
- Otros componentes deben protegerse con interruptores automáticos diferenciales independientes.
- Los interruptores automáticos diferenciales en el cableado de entrada de alimentación de un variador no constituyen una protección absoluta frente a las descargas eléctricas.

⚠ Precaución Asegúrese de instalar un fusible en cada fase de la alimentación principal al variador. De lo contrario, existe el peligro de producirse un incendio.

⚠ Precaución En el caso de los cables del motor, los interruptores automáticos diferenciales y los contactores electromagnéticos, asegúrese de usar el tamaño correcto de dichos componentes (cada uno debe tener capacidad para la corriente y la tensión nominales). De lo contrario, existe el peligro de producirse un incendio.

2-3-12 Cablear la salida del variador al motor

Paso 4 En este manual no se trata el proceso de selección del motor. No obstante, debe ser un motor de inducción de c.a. con tres fases. También debe incluir un terminal de conexión a tierra del chasis. Si el motor no tiene tres cables de entrada de alimentación, detenga la instalación y compruebe el tipo de motor. Otras directrices para el cableado del motor son:

- Utilice un motor de tipo variador para obtener la máxima vida útil del motor (aislamiento de 1.600 V).
- En el caso de los motores estándar, use el accesorio de reactancia de c.a. si el cableado entre el variador y el motor supera los 10 metros de longitud.

Sólo tiene que conectar el motor a los terminales [U/T1], [V/T2] y [W/T3], tal como se muestra en la página 38 a página 41. Ahora es un buen momento para conectar el terminal de conexión a tierra del chasis también al variador. La conexión a tierra del chasis del motor también se debe conectar al mismo punto. Utilice una disposición de conexión a tierra en estrella (punto único) y nunca conecte en cadenas las conexiones a tierra (punto a punto).

- Compruebe la integridad mecánica de cada conexión de crimpar de cable y de terminal.
- Vuelva a colocar la partición de la carcasa que cubre el acceso a las conexiones de alimentación.

Se debe tener especial cuidado cuando el motor está conectado mediante cables largos.

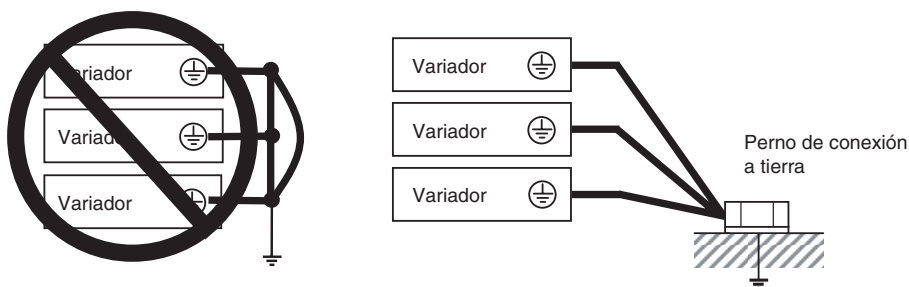
2-3-13 Terminal de conexión a tierra ⚡

Para evitar descargas eléctricas, asegúrese de conectar a tierra el variador y el motor.

La clase de 200 V debe estar conectada al terminal de tierra según las condiciones de conexión a tierra de clase D (condiciones de conexión a tierra de la clase 3 convencional: resistencia de conexión a tierra de 100 Ω como máximo). La clase de 400 V debe estar conectada al terminal de tierra según las condiciones de conexión a tierra de clase C (condiciones de conexión a tierra de la clase 3 especial convencional: resistencia de conexión a tierra de 10 Ω como máximo).

Para el cable de conexión a tierra, utilice el cable compatible o un cable con un diámetro mayor. Procure que la longitud del cable sea lo más corta posible.

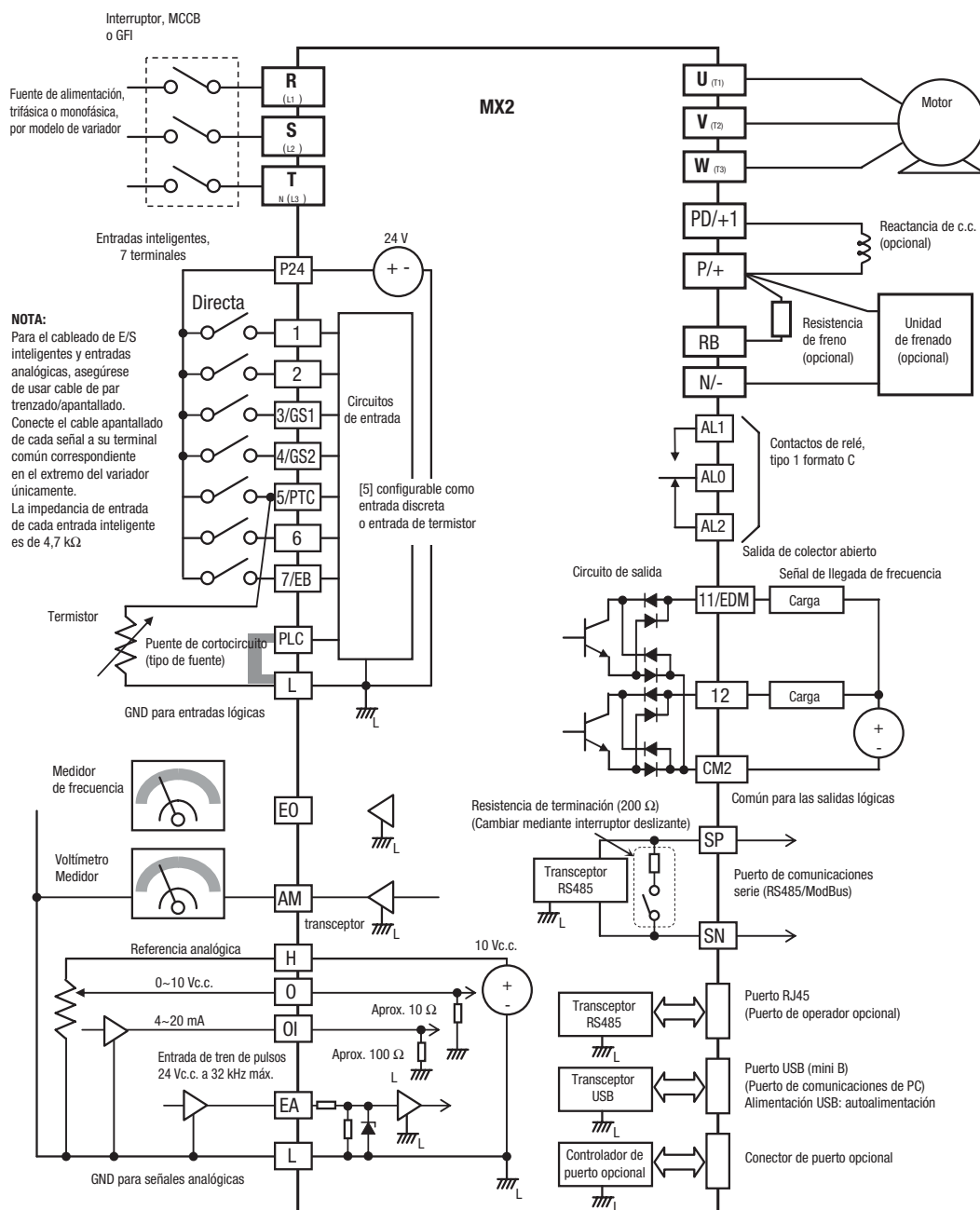
Cuando se conectan diferentes variadores, el cable de conexión a tierra no debe estar conectado a varios variadores y no debe formar un lazo. De lo contrario, el variador y las máquinas de control próximas pueden funcionar incorrectamente.



2-3-14 Cableado de control lógico

Después de realizar la instalación inicial y la prueba de encendido de este capítulo, es posible que deba cablear el conector de señal lógico de la aplicación. En el caso de nuevos usuarios o aplicaciones del variador, se recomienda llevar a cabo primero la prueba de encendido de este capítulo sin añadir el cableado de control lógico. A modo de referencia rápida se incluye aquí el diagrama de conexión de control. Pero para obtener más información acerca de la configuración de las entradas y salidas, consulte SECCIÓN 4 Operaciones y monitorización.

Cableado de control lógico de MX2, referencia rápida

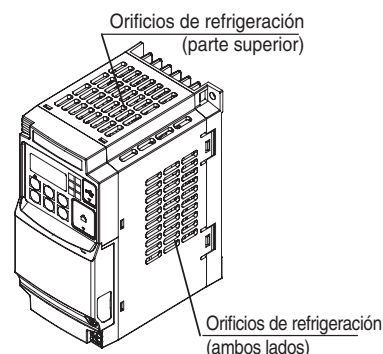


2-3-15 Destapar las aberturas de ventilación del variador

Paso 5 Después de montar y cablear el variador, extraiga las tapas de la carcasa del variador. Esto incluye el material que está sobre las aberturas de ventilación laterales.



ADVERTENCIA Asegúrese de que la alimentación de entrada para el variador está desconectada. Si el variador ha recibido alimentación, déjelo apagado durante diez minutos antes de continuar.



2-4 Prueba de encendido

Paso 6 Después de cablear el variador y el motor, ya está preparado para realizar una prueba de encendido. El procedimiento siguiente está diseñado para el primer uso del variador. Verifique las siguientes condiciones antes de llevar a cabo la prueba de encendido:

- Ha seguido todos los pasos de este capítulo hasta éste.
- El variador es nuevo y está montado correctamente en una superficie vertical no inflamable.
- El variador está conectado a una fuente de alimentación y a un motor.
- No se ha realizado ningún cableado adicional de los conectores o los terminales del variador.
- La fuente de alimentación es fiable, se tiene constancia de que el motor funciona correctamente y los valores nominales de la placa del motor coinciden con los del variador.
- El motor está montado correctamente y no está conectado a ninguna carga.

2-4-1 Objetivos de la prueba de encendido

Si hay alguna excepción en las condiciones anteriores en este paso, dedique unos instantes a tomar las medidas necesarias para alcanzar este punto de inicio básico. Los objetivos específicos de esta prueba de encendido son:

1. Verificar que el cableado a la fuente de alimentación y al motor es correcto.
2. Demostrar que el variador y el motor son compatibles en general.
3. Obtener una introducción al uso del teclado del operador integrado.

La prueba de encendido ofrece un punto de partida importante para garantizar una aplicación segura y correcta del variador de Omron. Se recomienda realizar esta prueba antes de continuar con los demás capítulos de este manual.

2-4-2 Precauciones anteriores a la prueba y operativas

Las siguientes instrucciones se aplican a la prueba de encendido o en cualquier momento en que el variador está encendido y operativo. Consulte las siguientes instrucciones y mensajes antes de continuar con la prueba de encendido.

1. La fuente de alimentación debe tener los fusibles adecuados para la carga. Si es necesario, consulte la tabla de calibres de fusible del paso 5.
2. Asegúrese de disponer de acceso a un interruptor de desconexión para la alimentación de entrada del variador, si es necesario. No obstante, no desconecte la alimentación durante el funcionamiento del variador a menos que se trate de una emergencia.

-  **Precaución** Los disipadores tienen una temperatura elevada. Procure no tocarlos. De lo contrario, existe el peligro de sufrir quemaduras.
-  **Precaución** El funcionamiento del variador se puede cambiar fácilmente de velocidad baja a alta. Asegúrese de comprobar la capacidad y las limitaciones del motor y de la máquina antes de utilizar el variador. De lo contrario, existe el peligro de lesiones.
-  **Precaución** Si hace funcionar un motor a una frecuencia mayor que el ajuste predeterminado estándar del variador (50 Hz/60 Hz), consulte las especificaciones del motor y de la máquina al fabricante. Utilice el motor a frecuencias elevadas únicamente después de obtener su aprobación. De lo contrario, existe el peligro de que se dañe el equipo o de sufrir lesiones.
-  **Precaución** Compruebe los siguientes elementos antes y durante la prueba de encendido. De lo contrario, existe el peligro de que se dañe el equipo.
- ¿Está instalado el puente de cortocircuito entre los terminales [+1] y [+]? NO encienda ni utilice el variador si se retirado el puente.
 - ¿Es correcta la dirección de rotación del motor?
 - ¿Se ha producido el disparo de variador durante la aceleración o deceleración?
 - ¿Las lecturas del medidor de revoluciones y de frecuencias son las previstas?
 - ¿Se han producido vibraciones o ruidos anómalos en el motor?

2-4-3 Encendido del variador

Si ha seguido todos los pasos, precauciones y advertencias hasta este punto, ya está preparado para conectar la alimentación. Tras ello, deben producirse los siguientes eventos:

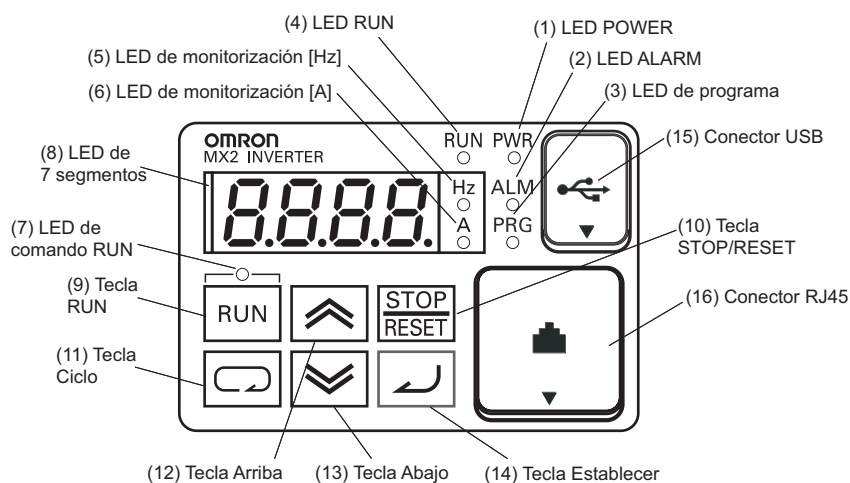
- Se iluminará el LED **POWER**.
- Los LED numéricos (7 segmentos) mostrarán un patrón de prueba y, después, se pararán en $\square.\square$.
- El LED **Hz** se activará.

Si el motor arranca inesperadamente o se produce algún problema, pulse la tecla STOP. Sólo en caso necesario debe adoptar la solución de quitar la alimentación del variador.

Nota Si el variador se ha encendido y programado anteriormente, los LED (aparte del LED POWER) se pueden iluminar de forma distinta a la indicada anteriormente. Si es necesario, puede inicializar todos los parámetros a la configuración predeterminada de fábrica. Consulte “*Restauración de la configuración predeterminada de fábrica*” en la página 263.

2-5 Uso del teclado del panel frontal

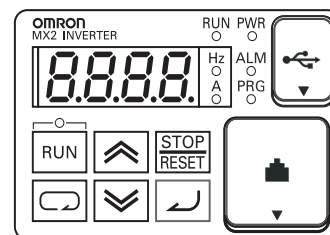
Dedique unos instantes a familiarizarse con la distribución del teclado que se muestra en la figura siguiente. El display se utiliza en la programación de los parámetros del variador, así como la monitorización de los valores de parámetro específicos durante la operación.



Elementos	Contenido
(1) LED POWER	Se enciende (de color verde) mientras el variador está encendido.
(2) LED ALARM	Se enciende (de color rojo) cuando se dispara el variador.
(3) LED de programa	- Se enciende (de color verde) cuando el display muestra un parámetro que se puede cambiar. - Parpadea cuando hay un error de coincidencia en la configuración.
(4) LED RUN	Se enciende (de color verde) cuando el variador está accionando el motor.
(5) LED de monitorización [Hz]	Se enciende (de color verde) cuando los datos mostrados están relacionados con la frecuencia.
(6) LED de monitorización [A]	Se enciende (de color verde) cuando los datos mostrados están relacionados con la corriente.
(7) LED de comando RUN	Se ilumina (de color verde) cuando se establece un comando RUN en el operador. (La tecla Run está activa).
(8) LED de 7 segmentos	Muestra cada parámetro, monitor, etc.
(9) Tecla RUN	Pone en marcha el variador.
(10) Tecla STOP/RESET	- Decelera el variador hasta que se para. - Restablece el variador cuando se encuentra en situación de disparo.
(11) Tecla Ciclo	- Va al principio del siguiente grupo de funciones cuando se muestra un modo de función. - Cancela la configuración y vuelve al código de función, cuando se muestran datos. - Mueve el cursor un dígito a la izquierda cuando se está en el modo de configuración dígito a dígito. - Al pulsarlo durante 1 segundo, se muestran los datos de $\frac{d}{dt}$ I, independientemente de la visualización actual.
(12) Tecla Arriba (13) Tecla Abajo	- Aumentan o reducen los datos. - Al pulsar ambas teclas simultáneamente se accede a la edición dígito a dígito.
(14) Tecla Establecer	- Va al modo de visualización de datos cuando se muestra un código de función. - Almacena los datos y vuelve a mostrar el código de función, cuando se muestran datos. - Mueve el cursor un dígito a la derecha cuando se está en el modo de visualización dígito a dígito.
(15) Conector USB	Conecta el conector USB (mini B) para usar la comunicación de PC.
(16) Conector RJ45	Conecta un conector RJ45 para el operador remoto.

2-5-1 Teclas, modos y parámetros

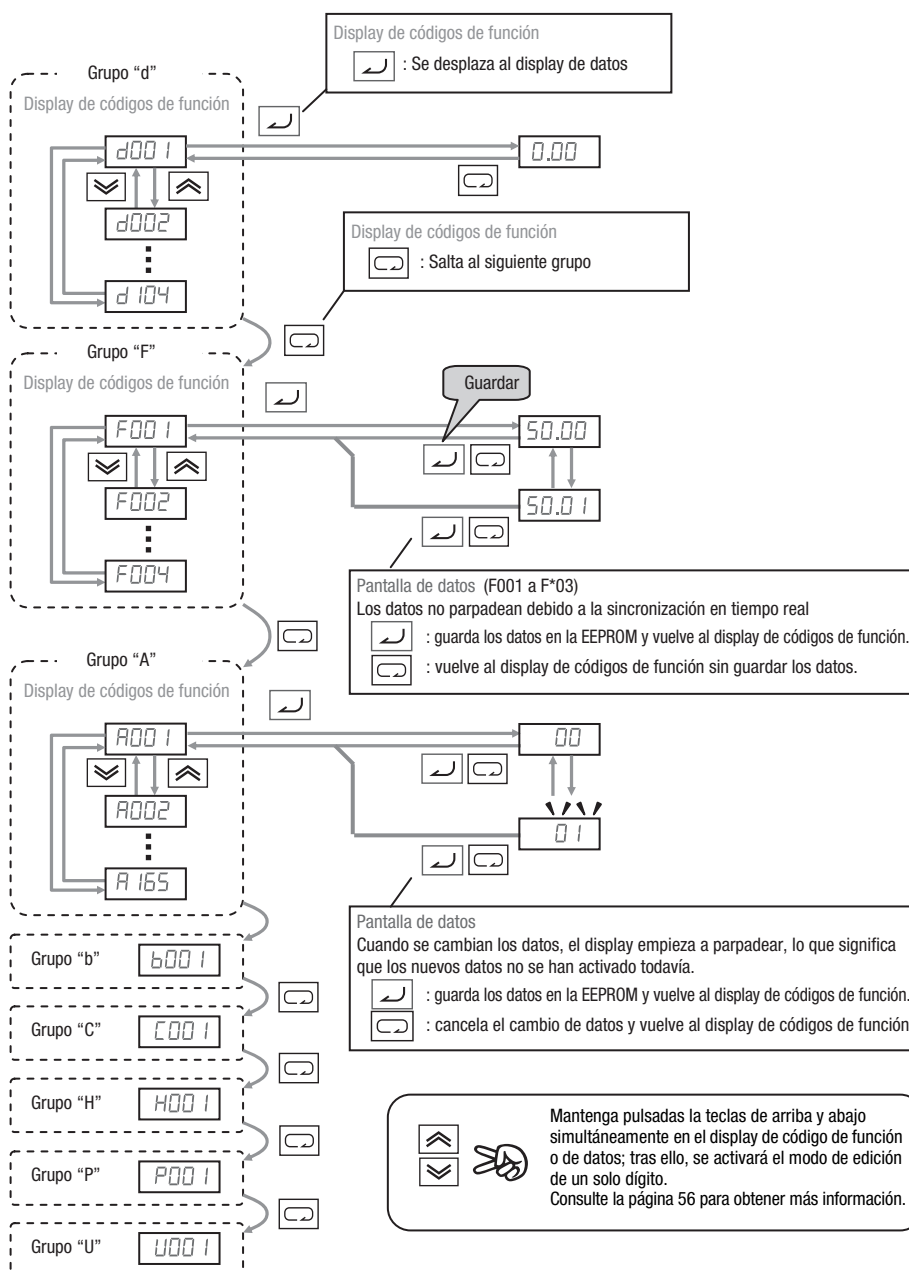
La finalidad del teclado es proporcionar una forma de cambiar los modos y los parámetros. El término *función* se aplica a los modos y los parámetros de monitorización. Se puede acceder a todos ellos mediante los *códigos de función*, que son códigos de 4 caracteres principales. Las distintas funciones están divididas en grupos relacionados que se pueden identificar por el carácter que está a la izquierda, tal como muestra la tabla.



Grupo de funciones	Tipo (categoría) de función	Modo de acceder	Indicador LED PRG
"d"	Funciones de monitorización	Monitor	○
"F"	Parámetros de perfil principal	Programa	●
"A"	Funciones estándar	Programa	●
"b"	Funciones de ajuste preciso	Programa	●
"C"	Funciones de terminal inteligente	Programa	●
"H"	Funciones relacionadas con constantes de motor	Programa	●
"P"	Funciones relacionadas con la entrada de tren de pulsos, par, EzSQ y comunicación	Programa	●
"U"	Parámetros seleccionados por el usuario	Programa	●
"E"	Códigos de error	—	—

2-5-2 Mapa de navegación del teclado

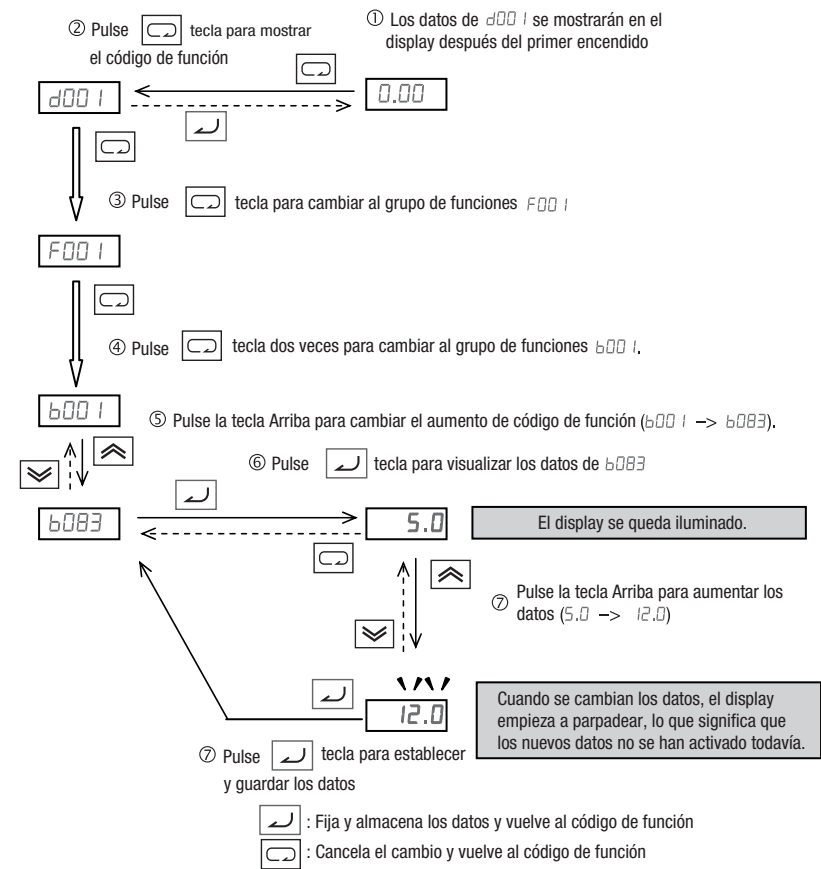
El variador de la serie MX2 dispone de numerosas funciones y parámetros programables. En el capítulo 3 se tratarán en detalle, pero sólo debe acceder a unos pocos elementos para llevar a cabo la prueba de encendido. La estructura de menús utiliza los códigos de función y de parámetro para permitir la programación y la monitorización con sólo un display de 4 dígitos, las teclas y los LED. Por lo tanto, es importante familiarizarse con el mapa de navegación básico de los parámetros y las funciones del esquema siguiente. Este mapa puede usarlo más adelante como referencia.



Nota Al pulsar la tecla , el display irá al principio del siguiente grupo de funciones, independientemente del contenido del display (por ejemplo, A021 → b001) → b001)

[Ejemplo de configuración]

Tras el encendido, cambie del display 0.00 para cambiar los datos de b083 (frecuencia portadora).



Nota El código de función bxxx corresponde al monitor y no se puede cambiar. Los códigos de función Fxxx distintos de FHHH se reflejan en el rendimiento sólo después de cambiar los datos (antes de pulsar la tecla [Tecla con un símbolo de función]) y no habrá parpadeo.

	Cuando se muestra un código de función...	Cuando se muestran datos...
[Tecla con un símbolo de función] Tecla	Cambia al siguiente grupo de funciones	Cancela el cambio y vuelve al código de función
[Tecla con un símbolo de función] Tecla	Avanzar al display de datos	Fija y almacena los datos y vuelve al código de función
[Tecla con un símbolo de función] Tecla	Aumentar código de función	Aumentar valor de datos
[Tecla con un símbolo de función] Tecla	Reducir código de función	Reducir valor de datos

Nota Si se pulsa durante más de 1 segundo, se muestra d001, independientemente de la situación de visualización. Pero tenga en cuenta que la visualización irá cambiando mientras se tiene pulsada la tecla [Tecla con un símbolo de función] debido a la función original de la tecla.
(por ejemplo, F001 → R001 → b001 → c001 → ... → muestra 50.00 al cabo de 1 segundo)

2-5-3 Selección de funciones y edición de parámetros

Para preparar la puesta en marcha del motor en la prueba de encendido, en esta sección se mostrará cómo configurar los parámetros necesarios:

1. Seleccione el operador digital como la fuente del comando de velocidad del motor ($R001=02$).
2. Seleccione el operador digital como la fuente del comando RUN del motor ($R002=02$).
3. Configure la frecuencia base del motor ($R003$) y la tensión AVR del motor ($R002$).
4. Configure la corriente del motor para la protección térmica correcta ($b012$).
5. Configure el número de polos del motor ($H004$).

La siguiente serie de tablas de programación está diseñada para su uso sucesivo. Cada tabla utiliza el estado final de la anterior como punto de partida. Por lo tanto, comience con la primera y continúe la programación hasta llegar a la última. Si se pierde o considera que alguna selección de los demás parámetros pueda ser incorrecta, consulte “*Restauración de la configuración predeterminada de fábrica*” en la página 263.

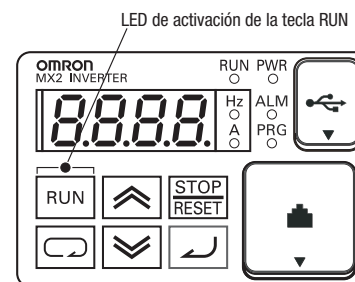
Preparación de la edición de parámetros. Esta secuencia comienza con el encendido del variador y, a continuación, muestra cómo desplazarse a los parámetros del grupo “A” para continuar la configuración. También puede consultar el “*Mapa de navegación del teclado*” en la página 49 para orientarse por los pasos.

Acción	Pantalla	Función/parámetro
Encender el variador		Se muestra la frecuencia de salida del variador (0 Hz en el modo Stop)
Pulsar la tecla		Grupo “d” seleccionado
Pulsar la tecla dos veces		Grupo “R” seleccionado

1. Selección del operador digital para el comando de velocidad. La frecuencia de salida del variador se puede configurar a partir de varias fuentes, incluida una entrada analógica, un ajuste de memoria o la red, por ejemplo. Por comodidad, en la prueba de encendido se utiliza el teclado como la fuente de control de velocidad. Tenga en cuenta que la configuración predeterminada depende del país.

Acción	Pantalla	Función/parámetro
(Punto de partida)		Grupo “R” seleccionado Configuración de fuente de comando de velocidad
Pulsar la tecla		00... Potenciómetro del operador externo 01... Terminales de control 02... Operador digital (F001) 03... Red ModBus etc.
Pulsar la tecla / para seleccionar		02... Operador digital (seleccionado)
Pulsar la tecla para almacenar		Almacena el parámetro, vuelve a “R001”

2. Selección del operador digital para el comando RUN. El comando RUN provoca que el variador acelere el motor hasta la velocidad seleccionada. El comando RUN puede proceder de distintas fuentes, incluidos los terminales de control, la tecla Run del teclado o la red. En la figura de la derecha, observe el LED de activación de la tecla Run, justo encima de dicha tecla. Si el LED está encendido, la tecla Run ya está seleccionada como la fuente y puede pasar por alto este paso. Tenga en cuenta que la configuración predeterminada depende del país.



Si el LED de activación del potenciómetro está desactivado, siga estos pasos (en la tabla se reanuda la acción desde el final de la tabla anterior).

Acción	Pantalla	Función/parámetro
(Punto de partida)	R001	Configuración de fuente de comando de velocidad
Pulsar la tecla	R002	Configuración de fuente de comando RUN
Pulsar la tecla	01	01... Terminales de control 02... Operador digital 03... Entrada de red ModBus etc.
Pulsar la tecla / para seleccionar	02	02... Operador digital (seleccionado)
Pulsar la tecla para almacenar	R002	Almacena el parámetro, vuelve a "R002"

Nota Después de llevar a cabo los pasos anteriores, el LED de activación de la tecla RUN estará encendido. Esto no significa que el motor esté intentando ponerse en marcha, sino que la tecla RUN ya está activada. NO pulse la tecla RUN en este momento, primero realice la configuración de los parámetros.

3. Configuración de la frecuencia base y la tensión AVR del motor. El motor se ha diseñado para funcionar a una frecuencia de c.a. específica. La mayoría de los motores comerciales están diseñados para el funcionamiento a 50/60 Hz. En primer lugar, compruebe las especificaciones del motor. Después, siga estos pasos para verificar la configuración o corregirla para el motor. NO configure más de 50/60 Hz a menos que el fabricante del motor apruebe específicamente el funcionamiento a una frecuencia mayor.

Acción	Pantalla	Función/parámetro
(Punto de partida)	R002	Configuración de fuente de comando RUN
Pulsar la tecla una vez	R003	Configuración de frecuencia base
Pulsar la tecla	60.0 o bien 50.0	Valor predeterminado de la frecuencia base en EE.UU. = 60 Hz y en Europa = 50 Hz
Pulsar la tecla / para seleccionar	60.0	Configure este valor según las especificaciones del motor (el display puede ser distinto)
Pulsar la tecla	R003	Almacena el parámetro, vuelve a "R003"

⚠ Precaución Si hace funcionar un motor a una frecuencia mayor que el ajuste predeterminado estándar del variador (50 Hz/60 Hz), consulte las especificaciones del motor y de la máquina al fabricante. Utilice el motor a frecuencias elevadas únicamente después de obtener su aprobación. De lo contrario, existe el peligro de que se dañe el equipo.

Configuración del valor de tensión AVR. El variador tiene una función de regulación automática de la tensión (AVR por sus siglas en inglés, "Automatic Voltage Regulation"). Ajusta la tensión de salida para que se corresponda con los valores nominales de tensión de la placa del motor. Con AVR se suaviza la fluctuación en la fuente de alimentación de entrada, pero tenga en cuenta que no aumenta la tensión si se produce una bajada de la tensión. Utilice la configuración de AVR (**AD82**) que mejor se corresponda a la del motor.

- Clase de 200 V: 200/215/220/230/240 Vc.a.
- Clase de 400 V: 380/400/415/440/460/480 Vc.a.

Para configurar la tensión del motor, siga los pasos de la tabla siguiente.

Acción	Pantalla	Función/parámetro
(Punto de partida)	AD03	Configuración de frecuencia base
Mantener pulsada la tecla  hasta ->	AD82	Selección de tensión AVR
Pulsar la tecla 	AD30 o bien AD00	Valor predeterminado para la tensión AVR: Clase de 200 V = 230 Vc.a. Clase de 400 V = 400 Vc.a. (HFE) = 460 Vc.a. (HFU)
Pulsar la tecla  /  para seleccionar	AD15	Configure este valor según las especificaciones del motor (el display puede ser distinto)
Pulsar la tecla 	AD82	Almacena el parámetro, vuelve a "AD82"

4. Configuración de la corriente del motor. El variador tiene una protección de sobrecarga térmica que está diseñada para proteger el variador y el motor del sobrecalentamiento debido a una carga excesiva. El variador utiliza los valores nominales de corriente del motor para calcular el efecto de calentamiento basado en el tiempo. Esta protección depende del uso de los valores nominales de corriente correctos para el motor. El nivel de configuración térmica electrónica, parámetro **b012**, se puede ajustar del 20% al 100% de la corriente nominal del variador. Una configuración correcta también contribuirá a evitar eventos innecesarios de disparo del variador.

Consulte los valores nominales de corriente del motor en la placa del fabricante. Después, siga estos pasos para configurar el ajuste de protección de sobrecarga del variador.

Acción	Pantalla	Función/parámetro
(Punto de partida)	AD82	Selección de tensión AVR
Pulsar la tecla 	b001	Primer parámetro de grupo "B" seleccionado
Mantener pulsada la tecla  hasta ->	b012	Nivel de configuración termoelectrónica
Pulsar la tecla 	b160	El valor predeterminado será el 100% de la corriente nominal del variador
Pulsar la tecla  /  para seleccionar	b140	Configure este valor según las especificaciones del motor (el display puede ser distinto)
Pulsar la tecla 	b012	Almacena el parámetro, vuelve a "b012"

5. Configuración del número de polos del motor. La disposición del bobinado interno del motor determina su número de polos magnéticos. La etiqueta de especificación del motor normalmente indica el número de polos. Para un funcionamiento correcto, verifique que la configuración del parámetro coincide con los polos del motor. Muchos motores industriales tienen cuatro polos, lo que corresponde a la configuración predeterminada del variador (H004).

Siga los pasos de la tabla siguiente para comprobar la configuración de polos del motor y cámbiela si es necesario (en la tabla se reanuda la acción desde el final de la tabla anterior).

Acción	Pantalla	Función/parámetro
(Punto de partida)	60 12	Nivel de configuración termoelectrónica
Pulsar la tecla 	H00 1	Grupo "H" seleccionado
Pulsar la tecla  tres veces	H004	Parámetro de polos del motor
Pulsar la tecla 	H004	2 = 2 polos 4 = 4 polos (predeterminado) 6 = 6 polos 8 = 8 polos 10 = 10 polos
Pulsar la tecla  /  para seleccionar	H004	Configure este valor según las especificaciones del motor (el display puede ser distinto)
Pulsar la tecla 	H004	Almacena el parámetro, vuelve a "H004"

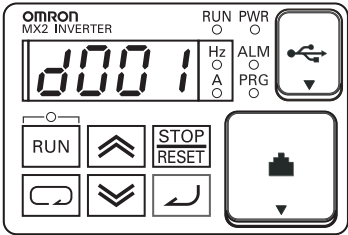
Con este paso se concluye la configuración de parámetros del variador. Ya casi está preparado para poner en marcha el motor por primera vez.

! Sugerencia Si se ha perdido en alguno de estos pasos, primero observe el estado del LED PRG. A continuación, consulte el mapa de navegación del teclado en la página 49 para determinar el estado actual de los controles del teclado y el display. Mientras no pulse la tecla , no se cambiará ningún parámetro por un error de entrada del teclado. Tenga en cuenta que al apagar y encender el variador, se encenderá en el modo Monitor, mostrando el valor de d00 1 (frecuencia de salida).

En la siguiente sección se mostrará cómo monitorizar un determinado parámetro del display. Después, ya podrá poner en marcha el motor.

2-5-4 Monitorización de los parámetros con el display

Después de usar el teclado para la edición de parámetros, se recomienda cambiar el variador del modo Program al modo Monitor. El LED PRG se apagará y los LED de hercios o amperios indicarán las unidades de visualización.



Para la prueba de encendido, monitorice la velocidad del motor de forma indirecta consultando la frecuencia de salida del variador. La *frecuencia de salida* no se debe confundir con la *frecuencia base* (50/60 Hz) del motor o la *frecuencia portadora* (frecuencia de conmutación del variador, en el rango de kHz). Las funciones de monitorización se encuentran en la lista “D”, situada cerca de la parte superior izquierda del “*Mapa de navegación del teclado*” en la página 49.

Configuración de la frecuencia de salida (velocidad). Reanudando la operación de teclado de la tabla anterior, siga estos pasos.

Acción	Pantalla	Función/parámetro
(Punto de partida)	H004	Parámetro de polos del motor
Pulsar la tecla  cuatro veces	F001	El grupo “F” está seleccionado
Pulsar la tecla 	0.00	Se muestra la frecuencia establecida

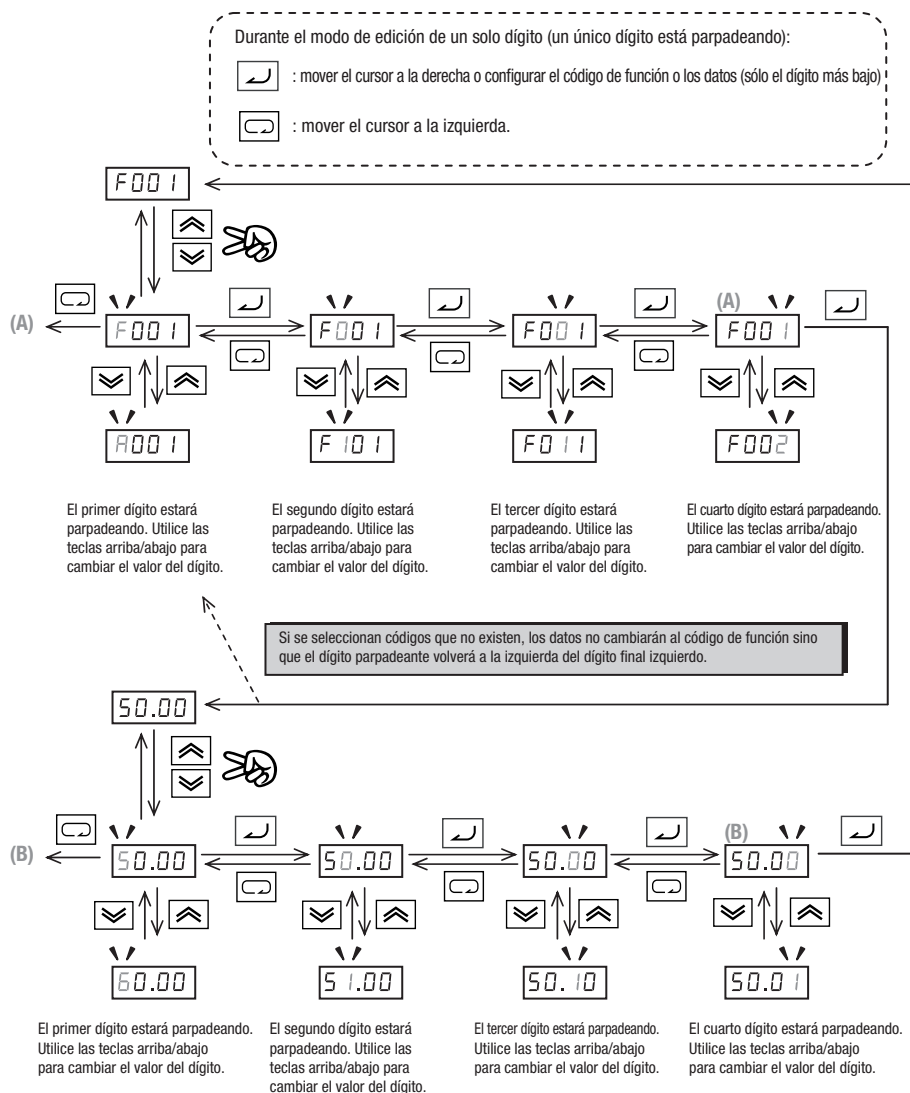
2-5-5 Puesta en marcha del motor

Si ha programado todos los parámetros hasta este punto, ya está preparado para poner en marcha el motor. En primer lugar, revise esta lista de comprobación:

1. Verifique que el LED de alimentación está encendido. Si no lo está, compruebe las conexiones de alimentación.
2. Verifique que el LED de activación de la tecla RUN está encendido. Si está apagado, compruebe la configuración *A002*.
3. Verifique que el LED PRG está apagado. Si está encendido, consulte las instrucciones anteriores.
4. Asegúrese de que el motor está desconectado de todas las cargas mecánicas.
5. Ahora, pulse la tecla RUN en el teclado. El LED RUN se encenderá.
6. Pulse la tecla  durante unos segundos. El motor debe empezar a girar.
7. Pulse la tecla STOP a fin de parar la rotación del motor.

2-5-6 Modo de edición de un solo dígito

Si un código de función de destino o los datos están demasiado alejados de los datos actuales, con el modo de edición de un solo dígito puede resultar más rápido. Al pulsar las teclas arriba y abajo simultáneamente se accede al modo de cambio dígito a dígito.



Nota Al pulsar con el cursor en el dígito más alto, el cursor cambiará al dígito más bajo ((A) y (B) en la figura anterior).

Nota Al pulsar las teclas arriba y abajo simultáneamente en el modo de edición de un solo dígito, se desactiva este modo y se vuelve al modo normal.

2-5-7 Observaciones de la prueba de encendido y resumen

Paso 7 Si consulta esta sección obtendrá observaciones útiles al poner en marcha el motor por primera vez.

Códigos de error. Si el variador muestra un código de error (el formato es "E xx"), consulte "*Monitorización de eventos de disparo, historial y condiciones*" en la página 257 para interpretar y borrar el error.

Aceleración y deceleración. El variador MX2 tiene un valor de aceleración y deceleración programable. Con el procedimiento de prueba se han quedado en el valor predeterminado, 10 segundos. Puede observarlo si configura la frecuencia $F001$ aproximadamente a la mitad de la velocidad antes de poner en marcha el motor. A continuación, pulse RUN y el motor tardará 5 segundos en alcanzar una velocidad continua. Pulse la tecla STOP para realizar una deceleración de 5 segundos hasta pararse.

Estado del variador en la parada. Si ajusta la velocidad del motor a cero, el motor se ralentizará hasta casi pararse y el variador desactivará las salidas. El modelo MX2 de alto rendimiento puede girar a una velocidad muy lenta con una salida de par alto, pero no a cero (debe usar servosistemas con realimentación de posición para esta función). Esta característica significa que debe usar un freno mecánico para algunas aplicaciones.

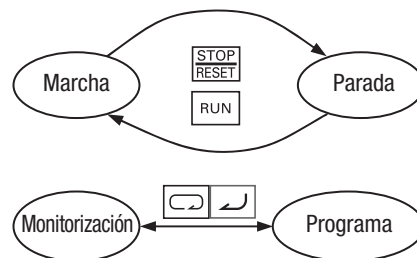
Interpretación del display. En primer lugar, consulte la lectura del display de frecuencia de salida. La configuración de frecuencia máxima (parámetro $P044$) tiene un valor predeterminado de 50 Hz o 60 Hz (Europa y Estados Unidos, respectivamente) para la aplicación.

Ejemplo: suponga que un motor de 4 polos tiene un valor nominal de funcionamiento a 60 Hz; por lo tanto, el variador está configurado para ofrecer una salida de 60 Hz a escala completa. Utilice la siguiente fórmula para calcular las rpm.

$$\text{Velocidad en rpm} = \frac{\text{Frecuencia} \times 60}{\text{Pares de polos}} = \frac{\text{Frecuencia} \times 120}{\text{Nº de polos}} = \frac{60 \times 120}{4} = 1.800 \text{ rpm}$$

La velocidad teórica del motor es 1.800 rpm (velocidad de la rotación vectorial de par). No obstante, el motor no puede generar el par a menos que su eje gire a una velocidad ligeramente distinta. Esta diferencia se denomina *deslizamiento*. Por lo tanto, es habitual ver una velocidad nominal de aproximadamente 1.750 rpm en un motor de 4 polos a 60 Hz. Mediante un tacómetro para medir la velocidad del eje, se puede ver la diferencia entre la frecuencia de salida del variador y la velocidad real del motor. El deslizamiento aumenta ligeramente a medida que se incrementa la carga del motor. Por este motivo el valor de salida del variador se denomina "frecuencia", ya que no es exactamente igual que la velocidad del motor.

Modos Run/Stop y Monitor/Program. El LED RUN del variador está encendido en el modo Run y apagado en el modo Stop. El LED Program está encendido cuando el variador está en modo Program y apagado para el modo Monitor. Son posibles las cuatro combinaciones de modo. En el diagrama de la derecha se representan los modos y las transiciones de modo mediante el teclado.



Nota Algunos dispositivos de automatización de fábrica, como los PLC, tienen modos Run/Program alternativos; el dispositivo se encuentra en un modo o en otro. No obstante, en el variador de Omron el modo Run se alterna con el modo Stop y el modo Program se alterna con el modo Monitor. Esta disposición permite programar algunos valores mientras el variador está en funcionamiento, lo que proporciona flexibilidad al personal de mantenimiento.

SECCIÓN 3

Configuración de los parámetros del variador

3-1 Elección de un dispositivo de programación

3-1-1 Introducción

Los variadores de frecuencia variable (variadores) de Omron utilizan la tecnología electrónica más reciente para obtener la forma de onda de c.a. adecuada para el motor en el momento adecuado. Las ventajas son muchas, entre las que se incluyen el ahorro de energía y un mayor rendimiento o productividad de la máquina. La flexibilidad necesaria para gestionar una amplia gama de aplicaciones ha requerido opciones y parámetros cada vez más configurables, por lo que los variadores son ahora un componente de automatización industrial complejo. Esto puede provocar que un producto parezca difícil de usar, pero la finalidad de este capítulo es facilitar su uso.

Tal como ha demostrado la prueba de 2-4 *Prueba de encendido*, no es necesario programar muchos parámetros para poner en marcha el motor. De hecho, la mayoría de las aplicaciones se pueden beneficiar de la programación de unos pocos parámetros específicos. En este capítulo se explica la finalidad de cada conjunto de parámetros y le ayudará a elegir los que resulten importantes para su aplicación.

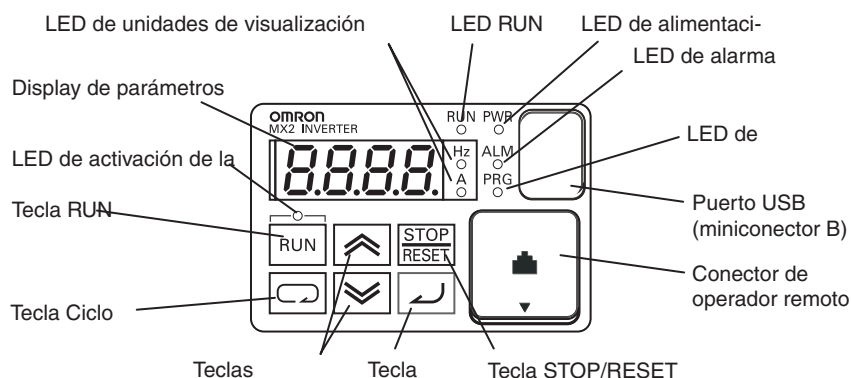
Si está desarrollando una nueva aplicación para el variador y un motor, la búsqueda de los parámetros adecuados que se deben cambiar es, esencialmente, un ejercicio de optimización. Por lo tanto, se puede empezar a poner en marcha el motor con un sistema que no esté totalmente ajustado. Mediante la realización de cambios específicos e individuales, y la observación de sus efectos, se puede obtener un sistema ajustado de forma precisa.

3-1-2 Introducción a la programación del variador

El teclado del panel frontal es la primera y mejor forma de conocer las capacidades del variador. Desde el teclado se puede acceder a cada función o parámetro programable.

3-2 Uso de los dispositivos de teclado

El teclado frontal del variador de la serie MX2 contiene todos los elementos para los parámetros de monitorización y de programación. La distribución del teclado se presenta a continuación. Todos los demás dispositivos de programación para el variador tienen una disposición y función de teclas similares.



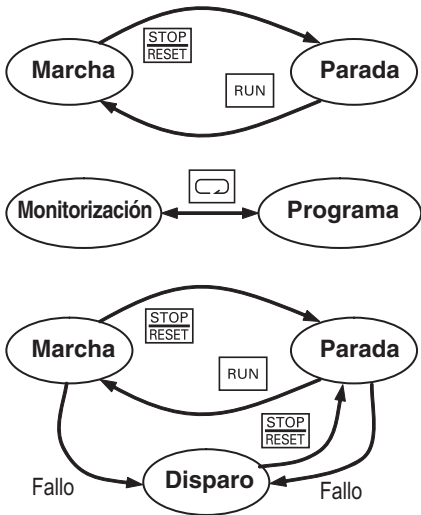
3-2-1 Leyenda de tecla e indicador

- **LED RUN.** Está encendido cuando la salida del variador está activada y el motor está desarrollando el par (modo Run) y apagado cuando la salida del variador está desactivada (modo Stop).
- **LED de programa.** Este LED está encendido cuando el variador está preparado para la edición de parámetros (modo Programd). Está apagado cuando el display de parámetros está monitorizando los datos (modo Monitor).
- **LED de activación de la tecla RUN.** Este LED está encendido cuando el variador está preparado para responder a la tecla RUN y apagado cuando la tecla RUN está desactivada.
- **Tecla RUN.** Pulse esta tecla para poner en marcha el motor (antes debe estar encendido el LED de activación de marcha). El parámetro F004, enrutamiento de la tecla RUN del teclado, determina si la tecla RUN genera un comando de marcha directa o inversa.
- **Tecla Stop/Reset.** Pulse esta tecla a fin de parar el motor cuando esté en marcha (utiliza la tasa de deceleración programada). Esta tecla también restablecerá una alarma que se haya disparado.
- **Display de parámetros.** Display de 4 dígitos y 7 segmentos para los parámetros y los códigos de función.
- **Unidades de visualización: hercios y amperios.** Uno de estos LED estará encendido para indicar las unidades asociadas a la visualización de parámetros.
- **LED de alimentación.** Está encendido cuando la entrada de alimentación al variador está conectada.
- **LED de alarma.** Está encendido cuando hay activo un disparo del variador (el contacto de relé de alarma estará cerrado).
- **Tecla de ciclo.** Esta tecla se usa para salir de la situación actual.
- **Teclas arriba/abajo.** Utilice estas teclas alternativamente para subir o bajar por las listas de parámetros y funciones que se muestran en el display, así como para aumentar o reducir los valores.
- **Tecla Establecer.** Esta tecla se usa para desplazarse por las listas de parámetros y funciones para establecer y monitorizar los valores de parámetro. Cuando la unidad se encuentra en modo Program y ha editado un valor de parámetro, pulse la tecla Establecer para escribir el nuevo valor en la EEPROM.

3-2-2 Modos operativos

Los LED RUN y PRG sólo constituyen una parte del sistema; los modos Run y Program son modos independientes, no opuestos. En el diagrama de estado de la derecha, el modo Run se alterna con el modo Stop y el modo Program se alterna con el modo Monitor. Se trata de una función muy importante, ya que permite que un técnico se aproxime a una máquina en marcha y cambie algunos parámetros sin tener que apagarla.

Si se produce un fallo durante el funcionamiento, el variador entrará en el modo de disparo, tal como se muestra. Un evento como, por ejemplo, una sobrecarga de salida provocará que el variador salga del modo Run y desconecte su salida al motor. En el modo de disparo, se omite cualquier solicitud para poner en marcha el motor. Debe borrar el error pulsando el interruptor Stop/Reset. Consulte 6-2 Monitorización de eventos de disparo, historial y condiciones en la página 257.



3-2-3 Edición del modo Run

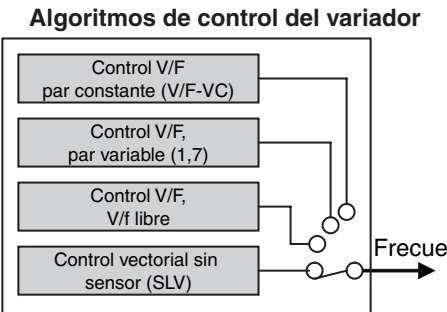
El variador puede estar en el modo Run (la salida del variador controla el motor) y permitir que se editen determinados parámetros. Esto resulta útil para aplicaciones que deben estar en funcionamiento continuamente y es necesario efectuar algunos ajustes en los parámetros del variador.

Las tablas de parámetros de este capítulo tienen una columna denominada “Edición del modo Run”. Una marca de equis ✕ significa que el parámetro no se puede editar y una marca de verificación ✓ significa que sí se puede editar. La configuración de bloqueo de software (parámetro b031) determina cuándo está vigente el permiso de acceso del modo Run así como en otras condiciones. Es responsabilidad del usuario elegir una configuración de bloqueo de software útil y segura para las condiciones operativas del variador y para el personal. Consulte 3-6-5 Modo de bloqueo de software en la página 110 para obtener más información.

	Edición del modo Run	
	✕	
	✓	

3-2-4 Algoritmos de control

El programa de control del motor en el variador MX2 tiene dos algoritmos de conmutación PWM sinusoidal. La finalidad es que seleccione el mejor algoritmo según las características del motor y de la carga de su aplicación. Ambos algoritmos generan la salida de frecuencia de un modo único. Una vez configurado, el algoritmo también es la base de las demás opciones de parámetro (consulte 3-5-4 Algoritmos de control de par en la página 80). Por lo tanto, elija el mejor algoritmo al principio del proceso de diseño de la aplicación.



3-2-5 Selección de valor nominal doble

El variador de la serie MX2 tiene un valor nominal doble, por lo que puede funcionar con dos tipos distintos de condición de carga: aplicación de par constante y aplicación de par variable. Seleccione el parámetro **b049** según su aplicación.

Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b049	Selección de valor nominal doble	Dos opciones; códigos de selección: 00 ...CT (par constante) 01 ...VT (par variable)		00	-

Cuando se cambia, la corriente de salida nominal y los elementos relacionados se cambian automáticamente. Las diferencias entre HD y ND se describen a continuación.

	HD	ND
Uso	Para carga pesada con par alto requerido en arranque, aceleración o deceleración.	Para carga normal sin que se requiera par alto.
Aplicaciones	Ascensores, grúas, cintas transportadoras, etc.	Ventiladores, bombas, aire acondicionado, etc.
Corriente nominal (ejemplo)	1,0 A (trifásica de 200 V 0,1 kW)	1,2 A (trifásica de 200 V 0,1 kW)
Corriente de sobrecarga	150% 60 s	120% 60 s

Los valores iniciales de HD y ND son distintos a los mostrados en la tabla siguiente. Tenga en cuenta que cuando se cuando la selección de valor nominal doble b049, estos valores iniciales también se cambian, excepto H003/H203 (incluso si el valor seleccionado actualmente está dentro del rango de HD y ND, los datos se inicializan cuando se cambia b049).

Nombre	Código de función	HD		ND	
		Rango	datos iniciales	Rango	datos iniciales
Curva de característica V/f	A044 A244	00: par constante 01: par reducido 02: V/F libre 03: SLV	00: par constante	00: par constante 01: par reducido 02: V/F libre	00: par constante
Fuerza de frenado de c.c. para la deceleración	A054	0 a 100 (%)	50 (%)	0 a 70%	50 (%)
Fuerza de frenado de c.c. al arranque	A057	0 a 100 (%)	0 (%)	0 a 70%	0 (%)
Frecuencia portadora durante frenado de c.c.	A059	2,0 a 15,0 (kHz)	5,0 (kHz)	2,0 a 10,0 (kHz)	2,0 (kHz)
Nivel de restricción de sobrecarga	b022 b222	(0,20 a 2,00) x corriente nominal (A)	1,50 x corriente nominal (A)	(0,20 a 1,50) x corriente nominal (A)	1,20 x corriente nominal (A)
Nivel de restricción de sobrecarga 2	b025				
Frecuencia portadora	b083	2,0 a 15,0 (kHz)	5,0 (kHz)	2,0 a 10,0 (kHz)	2,0 (kHz)
Capacidad del motor	H003 H203	0,1 a 15 (kW)	Depende del tipo	0,2 a 18,5 (kW)	Un tamaño más que HD

Cuando se selecciona ND, no se muestran los siguientes parámetros.

Código de función	Nombre	Código de función	Nombre
d009	Monitorización de comando de par	C058	Nivel de par excesivo/insuficiente (FW, RG)
d010	Monitorización de bias de par	C059	Modo de salida de par excesivo/insuficiente
d012	Monitorización de par	H001	Selección de autotuning
b040	Selección de limitación de par	H002/H202	Selección de constantes de motor
b041	Limitación de par (1)	H005/H205	Constante de respuesta de velocidad del motor
b042	Limitación de par (2)	H020/H220	Constante de motor R1
b043	Limitación de par (3)	H021/H221	Constante de motor R2
b044	Limitación de par (4)	H022/H222	Constante de motor L
b045	Selección de LAD STOP de par	H023/H223	Constante de motor lo
b046	Protección de marcha inversa	H024/H224	Constante de motor J
C054	Selección de par excesivo/insuficiente	P037	Valor de bias de par
C055	Nivel de par excesivo/insuficiente (FW, PW)	P038	Selección de polarización de bias de par
C056	Nivel de par excesivo/insuficiente (RV, RG)	P039	Limitación de velocidad del control de par (FW)
C057	Nivel de par excesivo/insuficiente (RV, PW)	P040	Limitación de velocidad del control de par (RV)

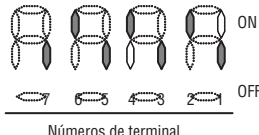
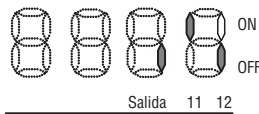
Cuando se selecciona ND, no se muestran las siguientes funciones en los terminales inteligentes.

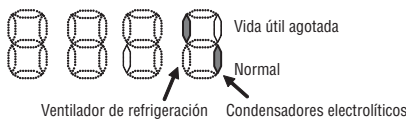
Terminales de entrada inteligentes		Terminales de salida inteligentes	
40:TL	Selección de limitación de par	07:OTQ	Señal de par excesivo/insuficiente
41:TRQ1	Final de carrera de par 1	10:TRQ	Señal limitada de par
42:TRQ1	Final de carrera de par 2	-	-
52:ATR	Activar entrada de comando de par	-	-

3-3 Grupo "D": Funciones de monitorización

Puede acceder a valores de parámetro importantes con las funciones de monitorización del grupo "D" siempre que el variador esté en modo Run o Stop. Después de seleccionar el número de código de función correspondiente al parámetro que desea monitorizar, pulse la tecla de función una vez para mostrar el valor en el display. En las funciones *d005* y *d006*, los terminales inteligentes usan segmentos individuales del display para mostrar el estado de activación/desactivación.

Si el display del variador está configurado para monitorizar un parámetro y se produce una interrupción de la alimentación, el variador almacena la configuración de la función de monitorización actual. Por comodidad, el display vuelve automáticamente al parámetro monitorizado anteriormente después del próximo encendido.

Función "D"			Edición del modo Run	Unidades
Código de Código	Nombre	Descripción		
<i>d001</i>	Output frequency monitor	Visualización en tiempo real de la frecuencia de salida al motor de 0,0 a 400,0 Hz ^{*1} . Si <i>b163</i> se configura en un valor alto, la frecuencia de salida (<i>F001</i>) se puede cambiar mediante la tecla arriba/abajo con la monitorización de <i>d001</i> .	—	Hz
<i>d002</i>	Monitorización de corriente de salida	Visualización filtrada de la corriente de salida al motor; el rango va de 0 a 655,3 amperios (~99,9 amperios para 1,5 kW como máximo)	—	A
<i>d003</i>	Monitorización de sentido de rotación	Tres indicaciones distintas: "F" ...directa "0" ...parada "r" ...inversa	—	—
<i>d004</i>	Variable de proceso (PV), monitorización de realimentación de PID	Muestra el valor de la variable de proceso PID (realimentación) escalado (<i>P075</i> es el factor de escala), de 0,00 a 10.000	—	—
<i>d005</i>	Estado de terminal de entrada inteligente	Muestra el estado de los terminales de entrada inteligentes:  Números de terminal	—	—
<i>d006</i>	Estado de terminal de salida inteligente	Muestra el estado de los terminales de salida inteligentes:  Salida 11 12	—	—
<i>d007</i>	Monitorización de frecuencia de salida escalada	Muestra la frecuencia de salida escalada por la constante en <i>b085</i> . El punto decimal indica el rango: 0 a 40,000	—	-
<i>d008</i>	Monitorización de frecuencia real	Muestra la frecuencia real; el rango va de -400 a 400 Hz ^{*2}	—	Hz
<i>d009</i>	Monitorización de comando de par	Muestra el comando de par; el rango va de -200 a 200%	—	%
<i>d010</i>	Monitorización de bias de par	Muestra el valor de bias de par; el rango va de -200 a 200%	—	%
<i>d012</i>	Monitorización de par de salida	Muestra el par de salida; el rango va de -200 a 200%	—	%
<i>d013</i>	Monitorización de tensión de salida	Tensión de la salida al motor; el rango va de 0,0 a 600,0 V	—	V

Función "D"			Edición del modo Run	Unidades
Código de Código	Nombre	Descripción		
d014	Monitorización de alimentación de entrada	Muestra la alimentación de entrada; el rango va de 0 a 100 kW	—	KW
d015	Monitorización de vatios/hora	Muestra la relación vatios/hora del variador; el rango va de 0 a 9.999.000	—	—
d016	Monitorización de tiempo del modo RUN transcurrido	Muestra el tiempo total que el variador ha estado en el modo RUN en horas. El rango va de 0 a 9.999/1.000 a 9.999/100 a 999 (10.000 a 99.900)	—	horas
d017	Monitorización de tiempo de conexión de alimentación transcurrido	Muestra el tiempo total que el variador ha estado conectado en horas. El rango va de 0 a 9.999/1.000 a 9.999/100 a 999 (10.000 a 99.900)	—	horas
d018	Monitorización de temperatura del disipador	Temperatura del disipador de refrigeración; el rango va de -20 ~ 150	—	C
d022	Monitorización de comprobación de duración	Muestra el estado de la vida útil de los condensadores electrolíticos en el PWB y el ventilador de refrigeración. 	—	—
d023	Monitorización de contador de programa [EzSQ]	El rango va de 0 a 1.024	—	—
d024	Monitorización de número de programa [EzSQ]	El rango va de 0 a 9.999	—	—
d025	Monitorización de usuario 0 [EzSQ]	Resultado de la ejecución de EzSQ; el rango va de -2147483647 a 2147483647	—	—
d026	Monitorización de usuario 1 [EzSQ]	Resultado de la ejecución de EzSQ; el rango va de -2147483647 a 2147483647	—	—
d027	Monitorización de usuario 2 [EzSQ]	Resultado de la ejecución de EzSQ; el rango va de -2147483647 a 2147483647	—	—
d029	Monitorización de comando de posicionamiento	Muestra el comando de posicionamiento; el rango va de -268435455 a +268435455	—	—
d030	Monitorización de posición actual	Muestra la posición actual; el rango va de -268435455 a +268435455	—	—
d050	Monitorización doble	Muestra dos datos distintos configurados en b150 y b151.	—	—
d060	Selección de modo de variador	Muestra el modo de variador seleccionado actualmente: IM, IM de alta frecuencia	—	—
d102	Monitorización de tensión de bus de c.c.	Tensión del bus de c.c. interno del variador; el rango va de 0,0 a 999,9	—	V
d103	Monitorización de relación de carga BRD	Relación de uso del interruptor de frenado integrado; el rango va de 0,0 a 100,0%	—	%
d104	Monitorización termoelectrónica	Valor acumulado de detección térmica electrónica; el rango va de 0,0 a 100,0%	—	%

*1 Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

*2 Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

3-3-1 Monitorización de eventos e historial de disparos

La función de monitorización de eventos e historial de disparos permite consultar la información relacionada mediante el teclado. Consulte 6-2 *Monitorización de eventos de disparo, historial y condiciones* en la página 257 para obtener más información.

Función "D"			Edición del modo Run	Unidades
Código de Código	Nombre	Descripción		
d000	Contador de disparos	Número de eventos de disparo; el rango va de 0 a 65.530	—	eventos
d001	Monitorización de disparos 1	Muestra la información del evento de disparo:	—	—
d002	Monitorización de disparos 2	• Código de error	—	—
d003	Monitorización de disparos 3	• Frecuencia de salida en el punto de disparo	—	—
d004	Monitorización de disparos 4	• Corriente del motor en el punto del disparo	—	—
d005	Monitorización de disparos 5	• Tensión de bus de c.c. en el punto de disparo	—	—
d006	Monitorización de disparos 6	• Tiempo acumulado de operación de variador en el punto de disparo • Tiempo acumulado de alimentación conectada en el punto de disparo	—	—
d090	Monitorización de advertencias	Muestra el código de advertencia	—	—

3-3-2 Monitorización local con el teclado conectado

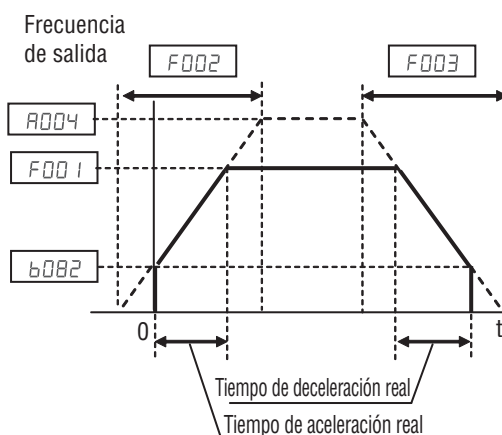
El puerto serie del variador MX2 se puede conectar a un operador digital externo. Durante ese tiempo, las teclas del variador no funcionarán (a excepción de la tecla Stop). No obstante, el display de 4 dígitos del variador seguirá proporcionando la función del modo Monitor y mostrará los parámetros de d001 a d060. La función b150, selección de visualización de monitorización para variador en red, determina el parámetro d00x concreto que se muestra. Consulte la tabla anterior.

Al monitorizar el variador con un teclado externo conectado, tenga en cuenta lo siguiente:

- El display del variador monitorizará las funciones d00x según la configuración de b150 cuando ya haya conectado un dispositivo al puerto serie del variador cuando este se encienda.
- Cuando hay conectado un teclado externo, el teclado del variador también mostrará los códigos de error en el caso de los eventos de disparo del variador. Utilice la tecla Stop o la función Reset del variador para borrar el error. Consulte 6-2-2 *Códigos de error* en la página 258 para interpretar los códigos de error.
- Si lo prefiere, puede desactivar la tecla Stop mediante la función b007.

3-4 Grupo "F": Parámetros de perfil principal

El perfil de frecuencia básica (velocidad) se define con los parámetros del grupo "F", tal como se muestra a la derecha. La frecuencia de marcha seleccionada es en Hz, pero la aceleración y la deceleración se especifican en la duración de tiempo de la rampa (de cero a la frecuencia máxima, o de la frecuencia máxima a cero). El parámetro de dirección del motor determina si la tecla RUN del teclado produce un comando de marcha directa o inversa. Este parámetro no afecta a las funciones [FW] y [REV] del terminal inteligente, que se configuran independientemente.



Aceleración 1 y deceleración 1 son los valores de aceleración y deceleración predeterminados estándar para el perfil principal. Los valores de aceleración y deceleración de un perfil alternativo se especifican mediante los parámetros *Ax92* a *Ax93*. La selección de la dirección del motor (*F004*) determina la dirección de rotación, tal como se establece únicamente desde el teclado. Esta configuración se aplica a cualquier perfil de motor (primero o segundo) que esté en uso en un determinado momento.

Función "F"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
F001	Configuración de frecuencia de salida	Frecuencia de destino predeterminada estándar que determina la velocidad de motor constante; el rango va de 0,0/frecuencia de arranque hasta frecuencia máxima (A004).	✓	0,0	Hz
F002	Tiempo de aceleración (1)	Aceleración predeterminada estándar; el rango va de 0,01 a 3.600 s	✓	10,0	s
F202	Tiempo de aceleración (1), segundo motor		✓	10,0	s
F003	Tiempo de deceleración (1)	Deceleración predeterminada estándar; el rango va de 0,01 a 3.600 s	✓	10,0	s
F203	Tiempo de deceleración (1), segundo motor		✓	10,0	s
F004	Enrutamiento de la tecla RUN del teclado	Dos opciones; códigos de selección: 00 ...directo 01 ...inverso	✗	00	—

La aceleración y la deceleración se pueden establecer mediante EzSQ, así como con el parámetro siguiente.

Función "P"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
P031	Selección de fuente de configuración de aceleración/ deceleración	Dos opciones; códigos de selección: 00 ... mediante operador 03 ... mediante EzSQ	✗	00	—

3-5 Grupo "A": Funciones estándar

El variador proporciona flexibilidad en el modo en que se controla la operación de marcha/parada y se establece la frecuencia de salida (velocidad del motor). Tiene otras fuentes de control que pueden anular la configuración de *ADD 1/ADD 2*. El parámetro *ADD 1* establece la selección de fuente para la frecuencia de salida del variador. El parámetro *ADD 2* seleccione la fuente del comando RUN (para los comandos de marcha directa o inversa). La configuración predeterminada utiliza los terminales de entrada para Europa (UE).

Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
<i>ADD 1</i>	Fuente de frecuencia	Ocho opciones; códigos de selección: <i>00</i> ...potenciómetro en operador externo <i>01</i> ...terminal de control <i>02</i> ...configuración de la función F001 <i>03</i> ...entrada de red ModBus <i>04</i> ...opción <i>05</i> ...entrada de tren de pulsos <i>07</i> ...mediante EzSQ <i>10</i> ...salida de la función de cálculo	x	<i>01</i>	—
<i>ADD 1</i>	Fuente de frecuencia, segundo motor		x	<i>01</i>	—
<i>ADD 2</i>	Fuente de comando RUN	Cinco opciones; códigos de selección: <i>01</i> ...terminal de control <i>02</i> ...tecla RUN del teclado u operador digital <i>03</i> ...entrada de red ModBus <i>04</i> ...opción	x	<i>01</i>	—
<i>ADD 2</i>	Fuente de comando RUN, segundo motor		x	<i>01</i>	—

Configuración de fuente de frecuencia. Para el parámetro *ADD 1*, la siguiente tabla proporciona una descripción detallada de cada opción y una referencia a otras páginas para obtener más información.

Código	Fuente de frecuencia	Consulte las páginas...
<i>00</i>	Potenciómetro en operador externo: el rango de rotación del mando coincide con el rango definido por <i>b002</i> (frecuencia de arranque) a <i>ADD 4</i> (frecuencia máxima), cuando se utiliza el operador externo.	-
<i>01</i>	Terminal de control: la señal de entrada analógica activa en los terminales de salida [O] u [OI] establece la frecuencia de salida.	72, 230, 238, 240
<i>02</i>	Configuración de la función <i>F00 1</i> : el valor de <i>F00 1</i> es una constante, que se utiliza para la frecuencia de salida.	67
<i>03</i>	Entrada de red ModBus: la red tiene un registro dedicado para la frecuencia de salida del variador.	301
<i>04</i>	Opción: se selecciona cuando hay conectada una tarjeta opcional y se usa la fuente de frecuencia desde la opción.	(manual de cada opción)
<i>05</i>	Entrada de tren de pulsos: el tren de pulsos asignado al terminal EA. El tren de pulsos debe ser de 10 Vc.c., 32 kHz máx.	168, 242

Código	Fuente de frecuencia	Consulte las páginas...
07	Mediante EzSQ: la fuente de frecuencia se puede indicar mediante la función EzSQ, si se utiliza.	(manual de EzSQ)
10	Salida de función de cálculo: la función de cálculo tiene fuentes de entrada analógica que puede seleccionar el usuario (A y B). La salida puede ser la suma, la diferencia o el producto (+, -, x) de las dos salidas.	99

Configuración de fuente de comando RUN. Para el parámetro *A002*, la siguiente tabla proporciona una descripción detallada de cada opción y una referencia a otras páginas para obtener más información.

Código	Fuente de comando RUN	Consulte las páginas...
01	Terminal de control: los terminales de entrada [FW] o [RV] controlan el funcionamiento de las operaciones de marcha/parada.	194
02	Tecla RUN del teclado: las teclas RUN y STOP proporcionan el control.	60
03	Entrada de red ModBus: la red tiene una bobina dedicada para el comando de marcha/parada y una bobina para FW/RV.	301
04	Opción: se selecciona cuando hay conectada una tarjeta opcional y se usa la fuente de frecuencia de la opción.	(manual de cada opción)

Fuentes de anulación de *A001/A002*. El variador permite que algunas fuentes anulen la configuración de la frecuencia de salida y el comando RUN en *A001* y *A002*. Esto proporciona flexibilidad para las aplicaciones que en ocasiones necesitan utilizar otra fuente, dejando la configuración estándar en *A001/A002*.

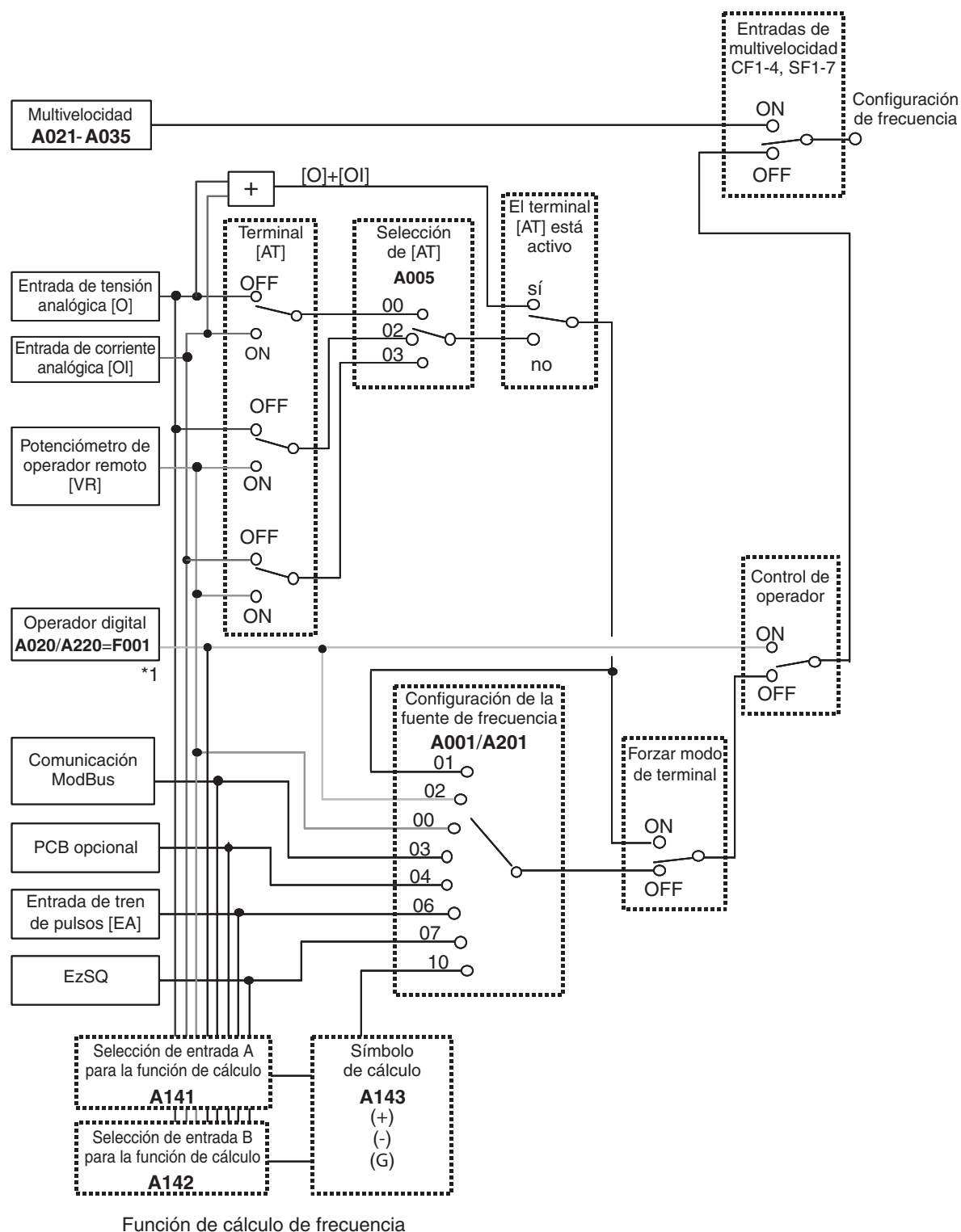
El variador tiene otras fuentes de control que anulan temporalmente la configuración del parámetro *A001*, con lo que se fuerza otra fuente de frecuencia de salida. En la tabla siguiente se enumeran todos los métodos de configuración de la fuente de frecuencia y su prioridad relativa ("1" es la máxima prioridad).

Prioridad	método de configuración de la fuente de frecuencia A001	Consulte la página...
1	Terminales de multivelocidad [CF1] a [CF4]	75
2	Entrada inteligente de control de operador [OPE]	204
3	Entrada inteligente [F-TM]	208
4	Terminal [AT]	240
5	Configuración de la fuente de frecuencia A001	68

El variador también tiene otras fuentes de control que anulan temporalmente la configuración del parámetro *A002*, con lo que se fuerza otra fuente de comando RUN. En la tabla siguiente se enumeran todos los métodos de configuración del comando RUN y su prioridad relativa ("1" es la máxima prioridad).

Prioridad	Método de configuración de comando RUN A002	Consulte la página...
1	Entrada inteligente de control de operador [OPE]	204
2	Entrada inteligente [F-TM]	208
3	Configuración de fuente de comando RUN A002	68

En la figura siguiente se muestra el diagrama de correlación de todos los métodos de configuración de la fuente de frecuencia y su prioridad relativa ("1" es la máxima prioridad).

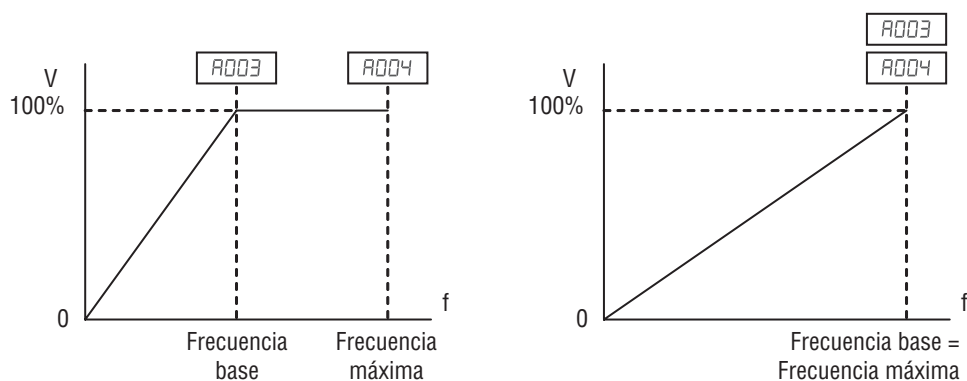


Nota 1: puede configurar la frecuencia de salida del variador con la función **F001** únicamente cuando haya especificado "02" para la configuración de fuente de frecuencia **A001**. Si la configuración de la función **A001** es distinta de "02", la función **F001** actúa como la función de monitorización de comando de frecuencia. Y al configurar la frecuencia en monitorización activa (**b163=01**), se puede cambiar la frecuencia de salida del variador con la función **d001** o **d007**.

3-5-1 Configuraciones de parámetros básicos

Estas configuraciones afectan al comportamiento más fundamental del variador: las salidas al motor. La frecuencia de la salida de c.a. del variador determina la velocidad del motor. Se puede establecer de tres fuentes distintas para la velocidad de referencia. Durante el desarrollo de la aplicación se puede usar el potenciómetro, pero se puede cambiar a una fuente externa (configuración de terminal de control) en la aplicación terminada, por ejemplo.

Las configuraciones de frecuencia base y máxima interactúan según el gráfico siguiente (izquierda). El funcionamiento de salida del variador sigue la curva V/f constante hasta que llega a la tensión de salida de escala completa en la frecuencia base. Esta línea recta final es la parte de constante-par de la característica operativa. La línea horizontal sobre la frecuencia máxima sirve para que el motor marche más rápido pero a un par reducido. Se trata del rango operativo de potencia constante. Si desea que el motor tenga una salida de par constante en todo su rango operativo (limitado a los valores nominales de tensión y frecuencia de la placa del motor), establezca la frecuencia base y la frecuencia máxima tal como se muestra (parte inferior derecha).



Nota La configuración "segundo motor" de la tabla de este capítulo almacena un conjunto alternativo de parámetros para un segundo motor. El variador puede usar el primer o el segundo conjunto de parámetros para generar la frecuencia de salida al motor. Consulte "Configuración del variador para múltiples motores" en la página 159.

Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
R003	Frecuencia base	Se puede seleccionar de 30 Hz a la frecuencia máxima (R004)	*	50,0	Hz
R203	Frecuencia base, segundo motor	Se puede seleccionar de 30 Hz a la segunda frecuencia máxima (R204)	*	50,0	Hz
R004	Frecuencia máxima	Se puede seleccionar desde la frecuencia base hasta 400 Hz ^{*1}	*	50,0	Hz
R204	Frecuencia máxima, segundo motor	Se puede seleccionar desde la segunda frecuencia base hasta 400 Hz ^{*2}	*	50,0	Hz

^{*1} Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

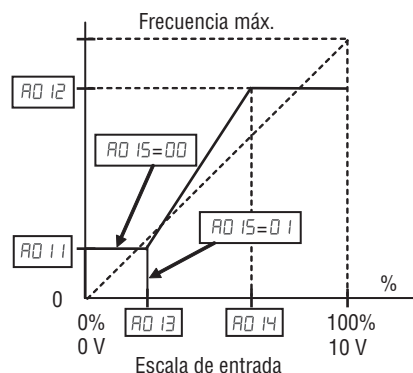
^{*2} Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

3-5-2 Configuración de entrada analógica

El variador tiene la capacidad de aceptar una entrada analógica externa que puede dirigir la frecuencia de salida al motor. La entrada de tensión (0–10 V) y la entrada de corriente (4–20 mA) están disponibles en terminales independientes ([O] y [OI], respectivamente). El terminal [L] sirve de toma de tierra de la señal para las dos entradas analógicas. La configuración de entrada analógica ajusta las características de curva entre la entrada analógica y la salida de frecuencia.

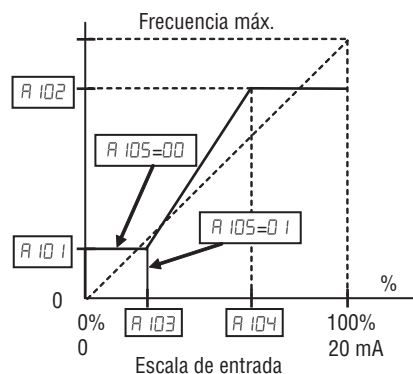
Ajuste de las características de [O-L].

En el gráfico de la derecha, $AD\ 13$ y $AD\ 14$ seleccionan la parte activa del rango de tensión de entrada. Los parámetros $AD\ 11$ y $AD\ 12$ seleccionan la frecuencia inicial y final del rango de frecuencia de salida convertido, respectivamente. Juntos, estos cuatro parámetros definen el segmento de línea principal, tal como se muestra. Cuando la línea no empieza en el origen ($AD\ 11$ y $AD\ 13 > 0$), $AD\ 15$ define si el variador envía 0 Hz o la frecuencia especificada mediante $AD\ 11$ cuando el valor de entrada analógica es menor que la configuración de $AD\ 13$. Cuando la tensión de entrada es mayor que el valor final de $AD\ 14$, el variador envía la frecuencia final especificada por $AD\ 12$.



Ajuste de las características de [OI-L].

En el gráfico de la derecha, $A\ 103$ y $A\ 104$ seleccionan la parte activa del rango de corriente de entrada. Los parámetros $A\ 101$ y $A\ 102$ seleccionan la frecuencia inicial y final del rango de frecuencia de salida convertido, respectivamente. Juntos, estos cuatro parámetros definen el segmento de línea principal, tal como se muestra. Cuando la línea no empieza en el origen ($AD\ 11$ y $AD\ 13 > 0$), $A\ 105$ define si el variador envía 0 Hz o la frecuencia especificada mediante $A\ 101$ cuando el valor de entrada analógica es menor que la configuración de $A\ 103$. Cuando la tensión de entrada es mayor que el valor final de $A\ 104$, el variador envía la frecuencia final especificada por $A\ 102$.



Ajuste de las características [VR-L]. Se utiliza cuando se emplea un operador opcional. Consulte los parámetros $A151 \sim A155$ para obtener más información.

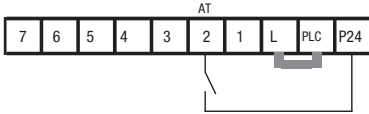
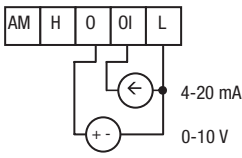
Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
A005	Selección de [AT]	Tres opciones; códigos de selección: $\square\square\dots$ seleccione entre [O] y [OI] en [AT] (ON=OI, OFF=O) $\square2\dots$ seleccione entre [O] y potenciómetro externo en [AT] (ON=POT, OFF=O) $\square3\dots$ seleccione entre [OI] y potenciómetro externo en [AT] (ON=POT, OFF=OI)	*	00	—
A011	Frecuencia de inicio de rango activo de entrada [O]	Frecuencia de salida correspondiente al punto inicial del rango de entrada analógica; el rango va de 0,00 a 400,0 ^{*1}	*	0,00	Hz
A012	Frecuencia de fin de rango activo de entrada [O]	Frecuencia de salida correspondiente al punto final del rango de entrada analógica; el rango va de 0,0 a 400,0 ^{*2}	*	0,00	Hz
A013	Tensión de inicio de rango activo de entrada [O]	Punto inicial (desplazamiento) del rango de entrada analógica activo; el rango va de 0 a 100.	*	0.	%
A014	Tensión de fin de rango activo de entrada [O]	Punto final (desplazamiento) del rango de entrada analógica activo; el rango va de 0 a 100.	*	100.	%
A015	Activación de frecuencia de inicio de entrada [O]	Dos opciones; códigos de selección: $\square\square\dots$ usar desplazamiento (valor de A011) $\square1\dots$ usar 0 Hz	*	01	—
A016	Filtro de entrada analógica	Rango n = 1 a 31, 1 a 30: $\times$ filtro de 2 ms 31: Filtro fijo de 500 ms con histéresis de $\pm 0,1$ kHz.	*	8.	Spl.

*1 Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

*2 Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

El terminal [AT] selecciona si el variador usa los terminales de entrada de tensión [O] o de corriente [OI] para el control de frecuencia externa. Cuando la entrada inteligente [AT] está activada, se puede establecer la frecuencia de salida mediante la aplicación de una señal de entrada de corriente en [OI]-[L]. Cuando la entrada [AT] está desactivada, puede aplicar una señal de entrada de tensión en [O]-[L] para establecer la frecuencia de salida. Tenga en cuenta que también debe establecer el parámetro $A001 = 01$ para activar terminal analógico configurado para el control de la frecuencia del variador.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
15	AT	Entrada analógica Selección de tensión/corriente	ON	Consulte la tabla siguiente
			OFF	

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
Válido para las entradas		0001~0007		Ejemplo:
Configuración necesaria:		0001=01		
Notas: Combinación de la configuración de 0005 y la entrada [AT] para la activación de entrada analógica.				 Consulte las especificaciones de E/S en la página 183.
	0005	Entrada [AT]	Configuración de entrada analógica	
	00	ON	[O]	
		OFF	[OI]	
	02	ON	Potenciómetro de teclado	
		OFF	[O]	
	03	ON	Potenciómetro de teclado	
		OFF	[OI]	
• Asegúrese de configurar la opción de fuente de frecuencia 0001=01 para seleccionar los terminales de entrada analógica.				

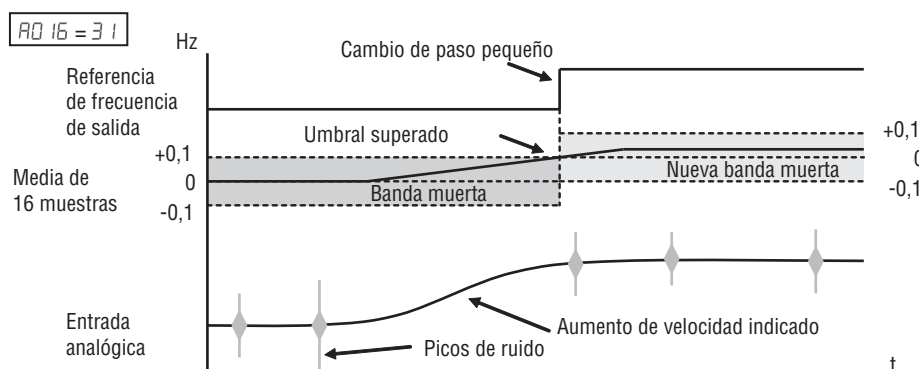
Si no se asigna [AT] a ninguno de los terminales de entrada inteligente, el variador reconoce la entrada [O]+[OI].

0016: Constante de tiempo de filtro de frecuencia externa. Este filtro suaviza la señal de entrada analógica para la referencia de frecuencia de salida del variador.

- 0016 establece el rango de filtro de $n=1$ a 30. Se trata de un simple cálculo de media móvil, donde n (número de muestras) es variable.
- 0016=31 es un valor especial. Configura el variador para usar una función de banda muerta móvil. Inicialmente el variador usa los 500 ms de constante de tiempo de filtro. Tras ello, la banda muerta se emplea para cada media posterior de 16 muestras. La banda muerta omite las pequeñas fluctuaciones en cada nueva media: cambio inferior a $\pm 0,1$ Hz. Cuando una media de 30 muestras excede esta banda muerta, el variador aplica dicha media a la referencia de frecuencia de salida y también se convierte en el nuevo punto de comparación de banda muerta para las medias de muestras posteriores.

El gráfico de ejemplo siguiente muestra una forma de onda de entrada analógica típica. El filtro suprime los picos de ruido. Cuando se produce un cambio de velocidad (como un aumento de nivel), el filtro, de forma natural, tiene una respuesta retardada. Debido a la función de banda muerta (0016=31), la salida final sólo cambia cuando la media de 30 muestras va más allá del umbral de banda muerta.

! Sugerencia La función de banda muerta resulta útil en las aplicaciones que requieren una frecuencia de salida muy estable, pero usan una entrada analógica para la referencia de velocidad. Aplicación de ejemplo: una afiladora usa un potenciómetro remoto para la entrada de velocidad del operador. Después de un cambio de configuración, la afiladora mantiene una velocidad muy estable para proporcionar una superficie de acabado uniforme.



3-5-3 Configuración de frecuencia de multivelocidad y operación jog

Multivelocidad. El variador MX2 tiene la capacidad de almacenar y enviar hasta 16 frecuencias predefinidas al motor (R020 a R035). Como en la terminología de movimiento tradicional, lo denominamos capacidad de *perfil de multivelocidad*. Estas frecuencias predefinidas se seleccionan mediante entradas digitales al variador. El variador aplica la configuración de aceleración o deceleración actual para cambiar de la frecuencia de salida actual a la nueva. La primera configuración de multivelocidad está duplicada para la configuración del segundo motor (las 15 multivelocidades restantes sólo se aplican al primer motor).

Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
R019	Selección de operación de multivelocidad	Códigos de selección: 00... operación binaria (16 velocidades que se pueden seleccionar con 4 terminales) 01... operación de bits (8 velocidades que se pueden seleccionar con 7 terminales)	*	00	-
R020	Frecuencia de multivelocidad 0	Define la primera velocidad de un perfil de multivelocidad, el rango va de 0,0/frecuencia de inicio hasta 400 Hz ^{*1} R020 = velocidad 0 (primer motor)	✓	6,0	Hz
R220	Frecuencia de multivelocidad 0, segundo motor	Define la primera velocidad de un perfil de multivelocidad o un segundo motor, el rango va de 0,0/frecuencia de inicio hasta 400 Hz ^{*1} R220 = velocidad 0 (segundo motor)	✓	6,0	Hz
R021 a R035	Frecuencia de multivelocidad 0, 1 a 15 (para ambos motores)	Define 15 velocidades más; el rango va de 0,0/frecuencia de inicio a 400 Hz. ^{*1} R021=velocidad 1 ~ R035=velocidad 15	✓	0,0	Hz
		R021 ~ R035		0,0	
C169	Tiempo de determinación de multivelocidad/posición	Enmascara el tiempo de transición al cambiar la combinación de entradas. El rango a de 0 a 200 (x10 ms)	*	0.	

^{*1} Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

Existen dos formas para la selección de velocidad: "operación binaria" y "operación de bits".

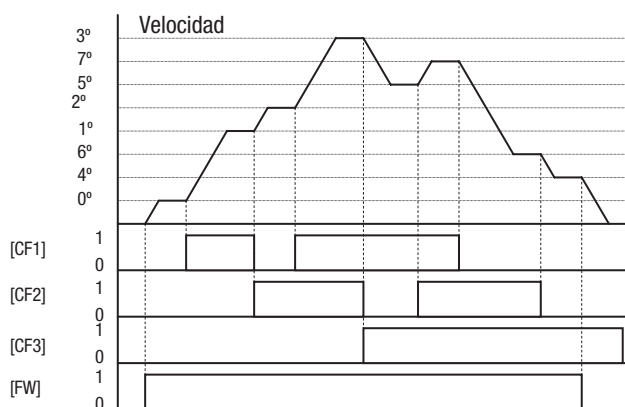
Para la operación binaria ($RD19=00$), se pueden seleccionar 16 velocidades mediante la combinación de 4 entradas digitales. Y para la operación de bits ($RD19=01$), se pueden seleccionar 8 velocidades mediante 7 entradas digitales. Consulte las siguientes para obtener una explicación detallada.

Operación binaria ("1"=ON)

Velocidad	Parámetro	CF4	CF3	CF2	CF1
Velocidad 0	A020	0	0	0	0
Velocidad 1	A021	0	0	0	1
Velocidad 2	A022	0	0	1	0
Velocidad 3	A023	0	0	1	1
Velocidad 4	A024	0	1	0	0
Velocidad 5	A025	0	1	0	1
Velocidad 6	A026	0	1	1	0
Velocidad 7	A027	0	1	1	1
Velocidad 8	A028	1	0	0	0
Velocidad 9	A029	1	0	0	1
Velocidad 10	A030	1	0	1	0
Velocidad 11	A031	1	0	1	1
Velocidad 12	A032	1	1	0	0
Velocidad 13	A033	1	1	0	1
Velocidad 14	A034	1	1	1	0
Velocidad 15	A035	1	1	1	1

Nota Al elegir un subconjunto de velocidades para usar, empiece siempre por el principio de la tabla y con el bits menos significativo: CF1, CF2, etc.

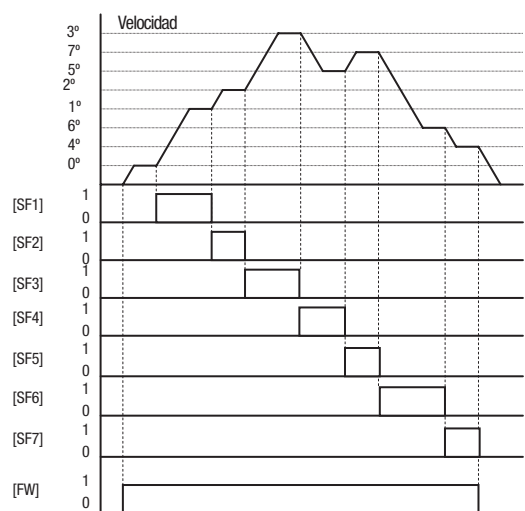
El ejemplo con ocho velocidades en la figura siguiente muestra cómo los interruptores de entrada configurados para las funciones CF1-CF3 pueden cambiar la velocidad del motor en tiempo real.



Nota La velocidad 0 depende del valor del parámetro $RD01$.

Operación de bits ("1"=ON, "X"=independiente de la condición [ON u OFF])

Velocidad	Parámetro	SF7	SF6	SF5	SF4	SF3	SF2	SF1
Velocidad 0	$RD20$	0	0	0	0	0	0	0
Velocidad 1	$RD21$	X	X	X	X	X	X	1
Velocidad 2	$RD22$	X	X	X	X	X	1	0
Velocidad 3	$RD23$	X	X	X	X	1	0	0
Velocidad 4	$RD24$	X	X	X	1	0	0	0
Velocidad 5	$RD25$	X	X	1	0	0	0	0
Velocidad 6	$RD26$	X	1	0	0	0	0	0
Velocidad 7	$RD27$	1	0	0	0	0	0	0



El ejemplo con ocho velocidades en la figura siguiente muestra cómo los interruptores de entrada configurados para las funciones SF1-SF7 pueden cambiar la velocidad del motor en tiempo real.

NOTA: la velocidad 0 depende del valor del parámetro *AD01*.

Configuración de entrada digital para la operación binaria

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción																				
02	CF1	Selección multivelocidad, bit 0 (LSB)	ON	Selección de velocidad codificada binaria, bit 0, lógica 1																				
			OFF	Selección de velocidad codificada binaria, bit 0, lógica 0																				
03	CF2	Selección multivelocidad, bit 1	ON	Selección de velocidad codificada binaria, bit 1, lógica 1																				
			OFF	Selección de velocidad codificada binaria, bit 1, lógica 0																				
04	CF3	Selección multivelocidad, bit 2	ON	Selección de velocidad codificada binaria, bit 2, lógica 1																				
			OFF	Selección de velocidad codificada binaria, bit 2, lógica 0																				
05	CF4	Selección multivelocidad, bit 3 (MSB)	ON	Selección de velocidad codificada binaria, bit 3, lógica 1																				
			OFF	Selección de velocidad codificada binaria, bit 3, lógica 0																				
Válido para las entradas		C001~C007		Ejemplo (algunas entradas CF requieren la configuración de entrada; algunas son entradas predeterminadas): CF4CF3CF2CF1 <table><tr><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>L</td><td>PLC</td><td>P24</td></tr><tr><td colspan="7"></td><td colspan="3"></td></tr></table>	7	6	5	4	3	2	1	L	PLC	P24										
7	6	5	4		3	2	1	L	PLC	P24														
Configuración necesaria:		F001, A001=02, A020 a A035																						
- Al programar la configuración de multivelocidad, asegúrese de pulsar la tecla cada vez y, a continuación, establecer la siguiente configuración de multivelocidad. Tenga en cuenta que si no se pulsa la tecla no se establecerán los datos. - Cuando es necesario establecer una configuración de multivelocidad mayor que 50 Hz (60 Hz), se debe programar la frecuencia máxima A004 lo suficientemente alta como para permitir dicha velocidad.																								

Mientras se usa la capacidad de multivelocidad, se puede monitorizar la frecuencia actual con la función de monitorización *AD01* durante cada segmento de una operación de multivelocidad.

Nota Si usa la configuración de selección de multivelocidad CF1 a CF4, no visualice el parámetro *F001* ni cambie el valor de *F001* mientras el variador está en modo Run (motor en marcha). Si es necesario comprobar el valor de *F001* durante el modo Run, monitorice *AD01* en vez de *F001*.

Existen dos formas para programar las velocidades en los registros *R020* a *R035*:

1. Programación estándar mediante el teclado.
2. Programación mediante los interruptores CF. Configure la velocidad siguiendo estos pasos:
 - a) Desactive el comando RUN (modo Stop).
 - b) Active las entradas para seleccionar la multivelocidad que desee. Visualice el valor de *F001* en el operador digital.
 - c) Configure la frecuencia de salida que desee pulsando las teclas  y .
 - d) Pulse la tecla  una vez para almacenar la frecuencia seleccionada. Cuando esto suceda, *F001* indica la frecuencia de salida de multivelocidad *n*.
 - e) Pulse la tecla  una vez para confirmar que la indicación es la misma que es la misma que la frecuencia seleccionada.
 - f) Repita las operaciones en 2. a) a 2. e) para establecer la frecuencia de otras multivelocidades.

Configuración de entrada digital para la operación de bits

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
32~38	SF1~SF2	Velocidad multipaso ~ operación	ON	Realiza la velocidad multipaso mediante la combinación de las entradas.
			OFF	
Válido para las		E001~E007		
Configuración necesaria:		F001, R001=02, R020 a R035		
Notas:				
- Al programar la configuración de multivelocidad, asegúrese de pulsar la tecla  cada vez y, a continuación, establecer la siguiente configuración de multivelocidad. Tenga en cuenta que si no se pulsa la tecla no se establecerán los datos. - Cuando es necesario establecer una configuración de multivelocidad mayor que 50 Hz (60 Hz), se debe programar la frecuencia máxima R004 lo suficientemente alta como para permitir dicha velocidad.				

Frecuencia de operación jog. La configuración de velocidad de operación jog se usa siempre que el comando jog está activo. El rango de configuración de la velocidad de la operación jog está limitado arbitrariamente a 9,99 Hz para proporcionar seguridad durante la operación manual. La aceleración hasta la frecuencia jog es instantánea, pero puede elegir entre seis modos para el mejor método a fin de parar la operación jog.

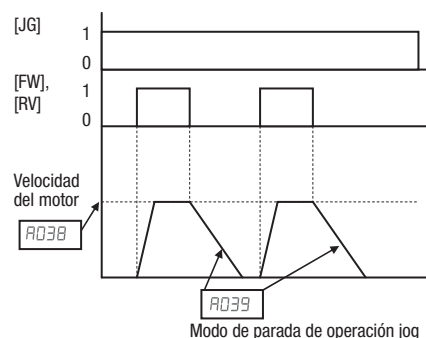
Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
A038	Frecuencia de operación jog	Define la velocidad limitada para la operación jog, el rango va desde la frecuencia de inicio hasta 9,99 Hz.	✓	6,00	Hz
A039	Modo de parada de operación jog	Define cómo el final de la operación jog para el motor; seis opciones: 00... parada por marcha libre (no válida durante la marcha) 01... deceleración controlada (no válida durante la marcha) 02... frenado de c.c. hasta parada (no válido durante la marcha) 03... parada por marcha libre (válida durante la marcha) 04... deceleración controlada (válida durante la marcha) 05... frenado de c.c. hasta parada (válido durante la marcha)	✗	04	

Con las opciones 0,1 y 2 en el parámetro A039 el comando JOG no está aceptado si el variador ya está en marcha, por lo que es necesario activar el terminal JG antes de los comandos FW o REV.

Para la operación de jog, active el terminal JG en primer lugar y, a continuación, active el terminal FW o RV.

Cuando se realiza la parada mediante operación jog en el modo A039=02 ó 05, se necesitan los datos de frenado de c.c.

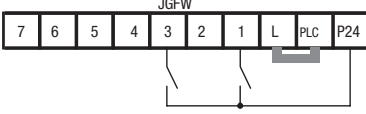
Durante la operación jog, la frecuencia se puede establecer con la configuración de frecuencia de salida F001.



La operación jog no usa una rampa de aceleración, por lo que se recomienda configurar la frecuencia de operación jog A038 a 5 Hz o menos para evitar que se produzca el disparo.

Para activar la tecla RUN en el operador digital para la entrada jog, configure el valor 01 (modo de terminal) en A002 (fuente del comando RUN).

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
05	JG	Operación de jog	ON	El variador está en el modo Run, la salida al motor se realiza a frecuencia de parámetro
			OFF	El variador está en modo Stop

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
Válido para las entradas		C001~C007		Ejemplo (requiere configuración de entrada; consulte la página 136):
Configuración necesaria:		R002=01, R03B>b002, R03B>0, R039		
Notas: - No se realiza ninguna operación jog cuando el valor seleccionado de la frecuencia jog R03B es menor que la frecuencia de inicio b002 o el valor es 0 Hz. - Asegúrese de parar el motor al conmutar la función [JG] ON u OFF.				 Consulte las especificaciones de E/S en la página 183.

3-5-4 Algoritmos de control de par

El variador genera la salida del motor según el algoritmo de V/f seleccionado. El parámetro R044 selecciona el algoritmo de variador para generar la salida de frecuencia, tal como se muestra en el diagrama de la derecha (R244 para el segundo motor). El valor predeterminado de fábrica es 00 (par constante).

Consulte la siguiente descripción como ayuda para elegir el mejor algoritmo de control de par para su aplicación.

Las curvas V/f integradas están orientadas al desarrollo de características de par constante o variable (consulte los gráficos siguientes). Puede seleccionar el control de V/f de par constante o reducido.

Par constante y variable (reducido).

El gráfico de la derecha muestra la característica de par constante de 0 Hz a la frecuencia base R003. La tensión permanece constante para las frecuencias de salida mayores que la frecuencia base.

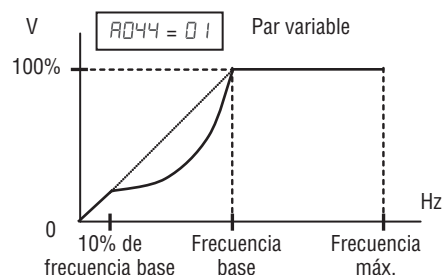
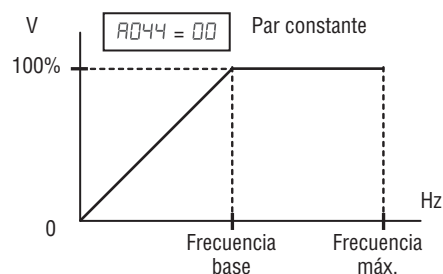
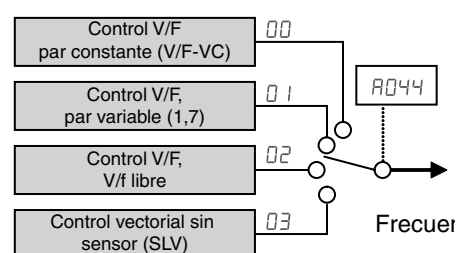
El gráfico anterior (derecha) muestra la curva de par variable (reducido), que tiene una característica de par constante de 0 Hz a 10% de la frecuencia base. De este modo se puede lograr un par más alto a velocidad baja con una reducida de par reducido a velocidades mayores.

Control vectorial sin sensor. Puede obtener un rendimiento de par alto (par del 200% a 0,5 Hz de la frecuencia de salida) sin la realimentación de la velocidad del motor (realimentación del encoder), que también se denomina control vectorial sin sensor (control SLV).

Control de V/F libre. La función de configuración de V/F libre permite establecer una característica de V/F arbitraria mediante la especificación de las tensiones y frecuencias (b100~b113) para los siete puntos en la curva de características V/F.

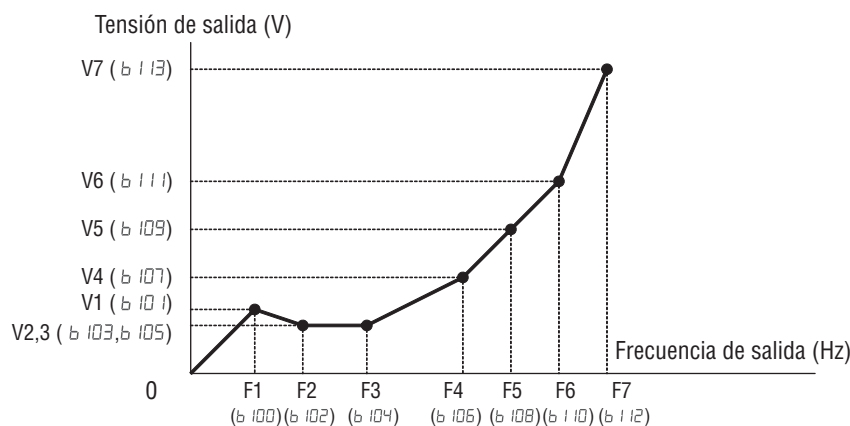
Las frecuencias de V/F libres 1 a 7 establecidas mediante esta función siempre deben estar en la secuencia de clasificación "1<2<3<4<5<6<7".

Algoritmos de control del variador



Como todas las frecuencias V/F libres se establecen en 0 Hz de forma predefinida (configuración de fábrica), especifique sus valores arbitrarios (se establecen con la frecuencia V/F 7 de configuración libre). El variador no utiliza las características de V/F libres con la configuración de fábrica.

Al activar la función de configuración de características de V/F libre se desactiva la selección de refuerzo de par ($R041/R241$), la configuración de frecuencia base ($R003/R203$) y la configuración de frecuencia máxima ($R004/R204$) automáticamente. (El variador considera el valor de frecuencia V/F 7 de configuración libre ($b112$) como la frecuencia máxima.)



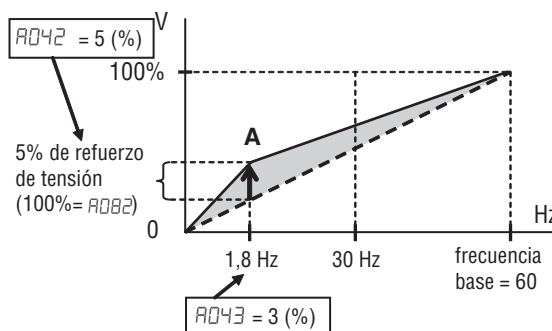
Elemento	Código	Rango establecido	Comentarios
Frecuencia V/F de configuración libre (7)	B112	0 a 400 (Hz) ^{*1}	Configuración de la frecuencia de salida en cada punto de interrupción de la curva de características V/F
Frecuencia V/F de configuración libre (6)	B110	Frecuencia 5 a 7 V/F de configuración libre (Hz)	
Frecuencia V/F de configuración libre (5)	B108	Frecuencia 4 a 6 V/F de configuración libre (Hz)	
Frecuencia V/F de configuración libre (4)	B106	Frecuencia 3 a 5 V/F de configuración libre (Hz)	
Frecuencia V/F de configuración libre (3)	B104	Frecuencia 2 a 4 V/F de configuración libre (Hz)	
Frecuencia V/F de configuración libre (2)	B102	Frecuencia 1 a 3 V/F de configuración libre (Hz)	
Frecuencia V/F de configuración libre (1)	B100	0 a frecuencia 2 V/F de configuración libre (Hz)	
Tensión V/F de configuración libre (7)	B113	0,0 a 800,0 (V)	Configuración de la tensión de salida en cada punto de interrupción de la curva de características V/F ^{*2}
Tensión V/F de configuración libre (6)	B111		
Tensión V/F de configuración libre (5)	B109		
Tensión V/F de configuración libre (4)	B107		
Tensión V/F de configuración libre (3)	B105		
Tensión V/F de configuración libre (2)	B103		
Tensión V/F de configuración libre (1)	B101		

^{*1} Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

^{*2} Incluso si la tensión mayor que la entrada se establece como tensión 1 a 7 V/F de configuración libre, la tensión de salida del variador no puede superar su tensión de entrada o la que se especifique mediante la selección de tensión AVR. Tenga en cuenta que la selección de un sistema de control no adecuado (características de V/F) puede dar como resultado una sobrecorriente durante la aceleración o deceleración de motor o la vibración del motor u otra máquina impulsada por el variador.

Refuerzo de par manual.

Los algoritmos de par constante y variable ofrecen una curva de *refuerzo de par* ajustable. Cuando la carga del motor tiene mucha inercia o fricción de arranque, puede que deba aumentar las características de par de arranque de frecuencia baja mediante

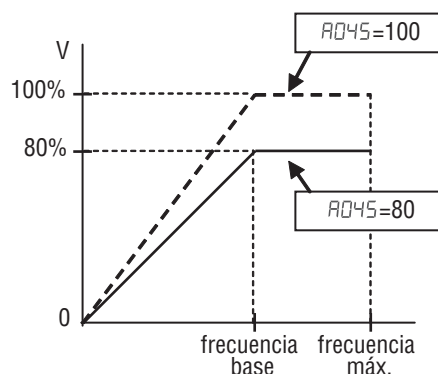


el refuerzo de la tensión por encima de la relación v/f normal (se muestra a la derecha). La función intenta compensar la caída de tensión en el bobinado principal del motor en el rango de baja velocidad.

El refuerzo se aplica desde cero hasta la frecuencia base. Puede establecer el punto de interrupción del refuerzo (punto A del gráfico) mediante el uso de los parámetros $R042$ y $R043$. El refuerzo manual se calcula como una adición a la curva V/f estándar.

Tenga en cuenta que poner en marcha un motor a baja velocidad durante mucho tiempo puede provocar que se sobrecaliente. En concreto, sucede cuando el refuerzo de par manual está activado o si el motor se basa en un ventilador integrado para la refrigeración.

Ganancia de tensión. Con el parámetro $A045$ puede modificar la ganancia de tensión del variador (consulte el gráfico de la derecha). Se especifica como un porcentaje de la tensión de salida de escala completa. La ganancia se puede ajustar de 20% a 100%. Se debe ajustar según las especificaciones del motor. La ganancia se puede cambiar incluso durante la operación en el modo V/f y mientras está parado en el modo SLV .



Después de realizar la configuración, asegúrese de aplicar el reset (terminal RS on/off) para recalcular la constante del motor.

Evite cambiar el valor de configuración repentinamente (en un 10%). El variador puede realizar un disparo de sobretensión debido al cambio rápido de la tensión de salida.

Ganancia de compensación de tensión y ganancia de compensación de deslizamiento. Con los parámetros $R046$ y $R047$, puede obtener un mejor rendimiento con el modo de refuerzo de par automático ($R041=0$). Consulte en la tabla siguiente el concepto de ajuste, incluidos otros parámetros.

Síntoma	Ajuste	Elemento de ajuste
El par de motor no es suficiente a baja velocidad (el motor no gira a baja velocidad)	Aumentar la configuración de tensión para el refuerzo de par manual, paso a paso	$R042/R242$
	Aumentar la ganancia de compensación de tensión para el refuerzo de par automático, paso a paso	$R046/R246$
	Aumentar la ganancia de compensación de deslizamiento para el refuerzo de par automático, paso a paso	$R047/R247$
	Reducir la frecuencia portadora	$b083$

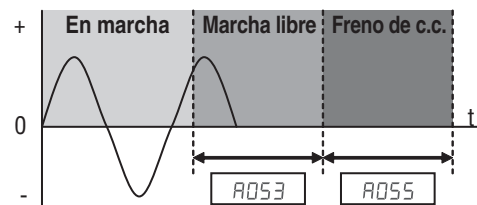
Síntoma	Ajuste	Elemento de ajuste
La velocidad del motor se reduce (bloquea) cuando se asigna una carga al motor	Aumentar la ganancia de compensación de deslizamiento para el refuerzo de par automático, paso a paso	R047/R247
La velocidad del motor aumenta cuando se asigna una carga al motor	Reducir la ganancia de compensación de deslizamiento para el refuerzo de par automático, paso a paso	R047/R247
El variador produce un disparo debido a la sobrecorriente cuando se asigna una carga al motor	Reducir la configuración de tensión para el refuerzo de par manual, paso a paso	R042/R242
	Reducir la ganancia de compensación de tensión para el refuerzo de par automático, paso a paso	R046/R246
	Reducir la ganancia de compensación de deslizamiento para el refuerzo de par automático, paso a paso	R047/R247

Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
R041	Selección de refuerzo de par	Dos opciones:	✗	00	—
R241	Selección de refuerzo de par, segundo motor	00... refuerzo de par manual 01... refuerzo de par automático	✗	00	—
R042	Valor de refuerzo de par manual	Se puede reforzar el par de arranque entre 0 y 20% por encima de la curva V/f normal; el rango va de 0,0 a 20,0%	✓	1,0	%
R242	Valor de refuerzo de par manual, segundo motor		✓	1,0	%
R043	Frecuencia de refuerzo de par manual	Configura la frecuencia del punto de interrupción A de V/f en el gráfico (principio de la página anterior) para el refuerzo de par; el rango va de 0,0 a 50,0%	✓	5,0	%
R243	Frecuencia de refuerzo de par manual, segundo motor		✓	5,0	%
R044	Curva de característica V/f	Cuatro curvas V/f disponibles: 00... par constante 01... par reducido (1,7) 02... V/f libre 03... vectorial sin sensor (SLV)	✗	00	—
R244	Curva de característica V/f, segundo motor		✗	00	—
R045	Ganancia V/f	Configura la ganancia de tensión del variador; el rango va de 20 a 100%	✓	100.	%
R245	Ganancia V/f, segundo motor		✓	100.	%
R046	Ganancia de compensación de tensión para el refuerzo de par automático	Configura la ganancia de compensación de tensión bajo el refuerzo de par automático; el rango va de 0 a 255.	✓	100.	—
R246	Ganancia de compensación de tensión para el refuerzo de par automático, segundo motor		✓	100.	—
R047	Ganancia de compensación de deslizamiento para el refuerzo de par automático	Configura la ganancia de compensación de deslizamiento bajo el refuerzo de par automático; el rango va de 0 a 255.	✓	100.	—
R247	Ganancia de compensación de deslizamiento para el refuerzo de par automático, segundo motor		✓	100.	—

3-5-5 Configuración de frenado de c.c. (DB)

Rendimiento de frenado de c.c. normal.

La función de frenado de c.c. puede proporcionar un par de parada adicional si se compara con una deceleración normal hasta la parada. El frenado de c.c. resulta muy útil a bajas velocidades cuando el par de deceleración es mínimo.

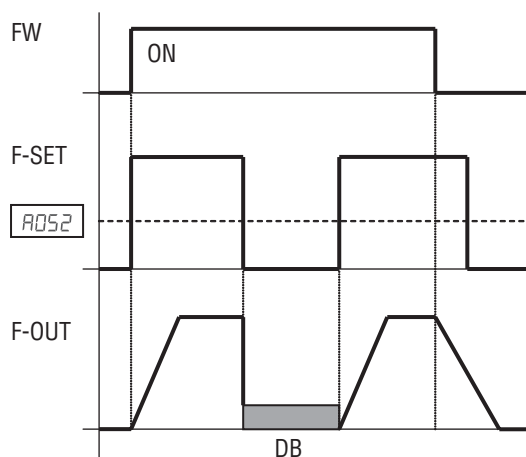


Cuando se establece $A051$ en 01 (activación durante parada) y el comando RUN (señal FW/RV) se desactiva, el variador inyecta una tensión de c.c. en los bobinados del motor durante la deceleración bajo una frecuencia que especifique ($A052$).

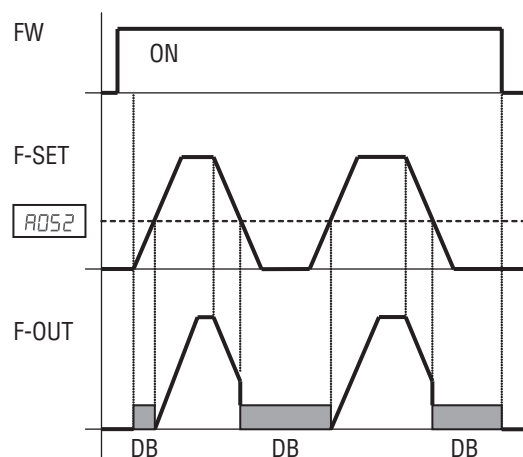
Se pueden establecer la potencia de frenado ($A054$) y la duración ($A055$). Se puede especificar un tiempo de espera antes del frenado de c.c. ($A053$), durante el que motor marchará libre.

Frenado de c.c., detección de frecuencia. Se puede establecer el frenado de c.c. para que funcione únicamente durante el modo RUN, mediante la configuración de $A051$ a 02 (detección de frecuencia). En este caso, el frenado de c.c. funciona cuando la frecuencia de salida llega a la especificada en $A052$ mientras el comando RUN todavía está activo. Consulte las cifras de los gráficos siguientes.

Tanto el frenado de c.c. externo como el interno no son válidos durante el modo de detección de frecuencia.



Ejemplo 1: cambio de paso en F-SET



Ejemplo 2: cambio analógico en F-SET

En el ejemplo 1 (arriba a la izquierda) muestra el rendimiento con $A051=02$ con una referencia de frecuencia de cambio de paso. En este caso, cuando la referencia llega a 0, el variador inicia inmediatamente el frenado de c.c. porque el punto de consigna está por debajo del valor especificado en $A052$. El frenado de c.c. continúa hasta que el punto de consigna supera $A052$. No habrá frenado de c.c. en la siguiente transición descendente porque la entrada FW está desconectada.

En el ejemplo 2 (arriba a la derecha) se muestra una referencia de frecuencia que cambia gradualmente, por ejemplo, mediante una entrada analógica. En este caso, habrá un periodo de frenado de c.c. al arrancar porque el punto de consigna de frecuencia es menor que el valor especificado en $A052$.

⚠ Precaución Procure no especificar un tiempo de frenado demasiado largo o una frecuencia portadora demasiado alta que pueda provocar el sobrecalentamiento del motor. Si utiliza el frenado de c.c., es recomendable que use un motor con un termistor integrado y lo cablee a la entrada del termistor del variador (consulte 4-5-8 *Protección térmica del termistor* en la página 200). Consulte también en las especificaciones del fabricante del motor las recomendaciones de ciclo de trabajo durante el frenado de c.c.

El rendimiento de frenado de c.c. al arranque también se puede establecer por separado (R057 y R058).

Y la frecuencia portadora del rendimiento de frenado de c.c. también se puede establecer por separado (R059).

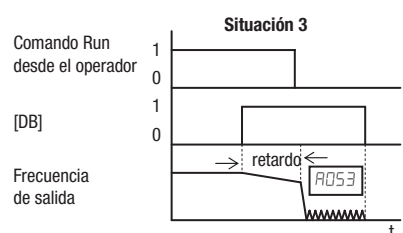
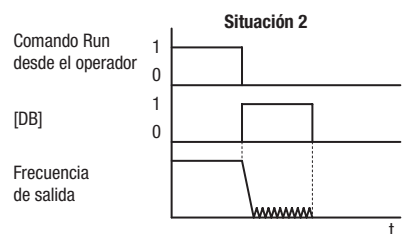
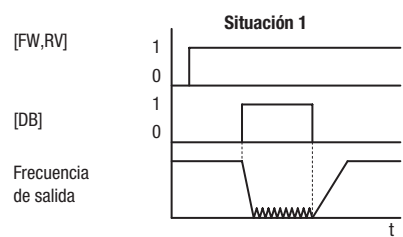
Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
R051	Activación del frenado de c.c.	Tres opciones; códigos de selección: 00... Desactivar 01... activación durante parada 02... detección de frecuencia	*	00	—
R052	Frecuencia de frenado de c.c.	Frecuencia a la que comienza el frenado de c.c.; el rango va desde la frecuencia de arranque (b082) hasta 60 Hz	*	0,5	Hz
R053	Tiempo de espera de frenado de c.c.	Retardo desde el final de la deceleración controlada hasta el inicio del frenado de c.c. (el motor marcha libre hasta que comienza el frenado de c.c.); el rango va de 0,0 a 5,0 s.	*	0,0	seg.
R054	Fuerza de frenado de c.c. para la deceleración	Nivel de la fuerza de frenado de c.c.; se puede configurar de 0 a 100%	*	50.	%
R055	Tiempo de frenado de c.c. para la deceleración	Establece la duración del frenado de c.c.; el rango va de 0,0 a 60,0 segundos	*	0,5	seg.
R056	Detección de frenado de c.c./ extremo o nivel para la entrada [DB]	Dos opciones; códigos de selección: 00... detección de extremo 01... detección de nivel	*	01	—
R057	Fuerza de frenado de c.c. al arranque	Nivel de la fuerza de frenado de c.c. al arranque; se puede configurar de 0 a 100%	*	0.	%
R058	Tiempo de frenado de c.c. al arranque	Establece la duración del frenado de c.c.; el rango va de 0,0 a 60,0 segundos	*	0,0	seg.
R059	Frecuencia portadora durante frenado de c.c.	Frecuencia portadora del rendimiento de frenado de c.c.; el rango va de 2,0 a 15,0 kHz	*	5,0	seg.

Además, es posible activar la inyección de c.c. mediante una entrada digital cuando el terminal [DB] está activado. Configure los siguientes parámetros para hacerlo.

- **AD53**: configuración de tiempo de retardo de frenado de c.c. El rango va de 0,1 a 5,0 segundos.
- **AD54**: configuración de fuerza de frenado de c.c. El rango va de 0 a 100%.

Las situaciones de la parte derecha muestran cómo funciona el frenado de c.c. en distintas situaciones.

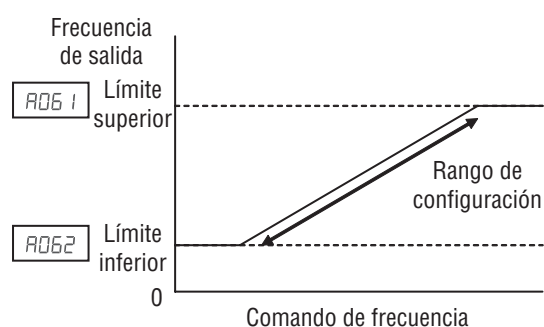
1. Situación 1: el terminal [FW] o [RV] está activado. Cuando [DB] está activado, se aplica el frenado de c.c. Cuando [DB] vuelve a estar desactivado, la frecuencia de salida asciende en rampa al nivel anterior.
2. Situación 2: el comando Run se aplica desde el teclado del operador. Cuando el terminal [DB] está activado, se aplica el frenado de c.c. Si el terminal [DB] se desactiva de nuevo, la salida del variador permanece desactivada.
3. Situación 3: el comando Run se aplica desde el teclado del operador. Cuando el terminal [DB] está activado, caduca el frenado de c.c. se aplica después del tiempo de retardo establecido mediante **AD53**. El motor se encuentra en una condición de marcha libre. Si el terminal [DB] se desactiva de nuevo, la salida del variador permanece desactivada.



Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
07	DB	Frenado de c.c. externo	ON	Aplica el frenado por inyección de c.c. durante la deceleración.
			OFF	No aplica el frenado por inyección de c.c. durante la deceleración.
Válido para las entradas			COD 1~COD7	
Configuración necesaria:			R053, R054	
Notas:				
• No utilice la entrada [DB] continuamente o durante mucho tiempo cuando la configuración de fuerza de frenado de c.c. R054 sea alta (depende de la aplicación del motor). • No utilice la función [DB] para un ciclo de trabajo continuo o elevado como freno de retención. La entrada [DB] está diseñada para mejorar el rendimiento de parada. Utilice un freno mecánico para mantener una posición de parada.				

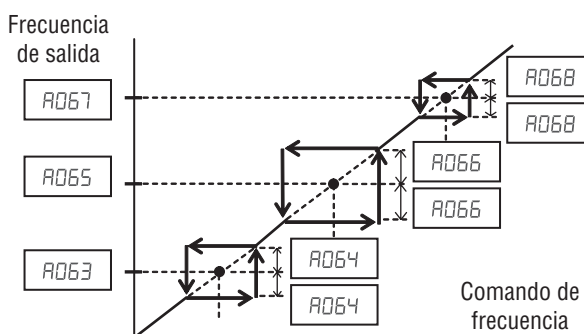
3-5-6 Funciones relacionadas con la frecuencia

Límites de frecuencia. En la frecuencia de salida del variador se pueden imponer límites superior e inferior. Estos límites se aplicarán independientemente de la fuente de la referencia de velocidad. Se puede configurar el límite de frecuencia inferior para que sea mayor que cero, tal como se muestra en el gráfico. El límite superior no debe superar los valores nominales del motor ni la capacidad de la maquinaria. La configuración de frecuencia máxima (A004/A204) tiene prioridad sobre el límite superior de frecuencia (A061/A261).



Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
A061	Límite superior de frecuencia	Establece un límite en la frecuencia de salida menor que la frecuencia máxima (A004/A204). El rango va desde el límite inferior de frecuencia (A062/A262) hasta la frecuencia máxima (A004/A204). La configuración 0,0 está desactivada >La configuración 0,0 está activada	x	0,00	Hz
A261	Límite superior de frecuencia, segundo motor				
A062	Límite inferior de frecuencia	Establece un límite en la frecuencia de salida mayor que cero. El rango va desde la frecuencia de arranque (b082) hasta el límite superior de frecuencia (A061/A261). La configuración 0,0 está desactivada >La configuración 0,0 está activada	x	0,00	Hz
A262	Límite inferior de frecuencia, segundo motor				

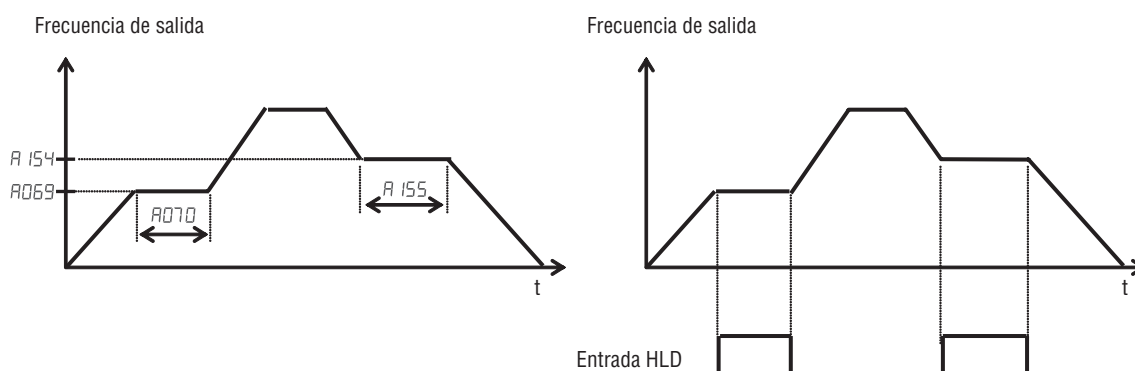
Frecuencias de salto. Algunos motores o máquinas presentan resonancias a determinadas velocidades, lo que puede ser destructivo durante una marcha prolongada a dichas velocidades. El variador tiene hasta tres *frecuencias de salto*, tal como se muestra en el gráfico. La histéresis en torno a las frecuencias de salto provoca que la salida de variador se omita alrededor de los valores de frecuencia sensible.



Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
R063 R065 R067	Frecuencia de salto (central) 1 a 3	Se pueden definir hasta tres frecuencias de salida para la salida a fin de saltar las resonancias del motor (frecuencia central). El rango va de 0,0 a 400,0 Hz ^{*1}	*	0,0 0,0 0,0	Hz
R064 R066 R068	Ancho de frecuencia de salto (histéresis) 1 a 3	Define la distancia desde la frecuencia central alrededor de la cual se produce el salto. El rango va de 0,0 a 10,0 Hz	*	0,5 0,5 0,5	Hz

^{*1} Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

Parada de aceleración/parada de deceleración. La configuración de frecuencia de parada de aceleración y parada de deceleración permite que el variador espere, después de arrancar el motor o tras decelerarlo, hasta que el deslizamiento de motor sea menor cuando la carga del motor provoca un momento de inercia grande. Utilice esta función si el variador se dispara debido a una sobrecorriente al arrancar o decelerar el motor. Esta función actúa con todos los patrones de aceleración y deceleración, independientemente de la selección de la curva de aceleración y deceleración (R097 y R098). En vez de configurar R069, R070, R154 y R155, la aceleración y la deceleración se pueden mantener mediante una entrada inteligente configurada como "B3:HLD".



Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
R069	Frecuencia de retención de aceleración	Establece la frecuencia de salida durante la aceleración, el rango va de 0,0 a 400,0 Hz ^{*1}	*	0,00	Hz
R070	Tiempo de retención de aceleración	Establece la duración de la retención de aceleración, el rango va de 0,0 a 60,0 segundos	*	0,0	seg.
R154	Frecuencia de retención de deceleración	Establece la frecuencia de salida durante la deceleración, el rango va de 0,0 a 400,0 Hz ^{*2}	*	0,0	Hz
R155	Tiempo de retención de deceleración	Establece la duración de la retención de deceleración, el rango va de 0,0 a 60,0 segundos	*	0,0	seg.

^{*1} Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

^{*2} Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

3-5-7 Control PID

Cuando se activa, el lazo PID integrado calcula un valor de salida de variador ideal para provocar que una variable de proceso (PV) de realimentación de lazo se aproxime al valor del punto de consigna (SP). El comando de frecuencia sirve de punto de consigna. El algoritmo de lazo PID leerá la entrada analógica para la variable de proceso (puede especificar la entrada de corriente o de tensión) y calculará la salida.

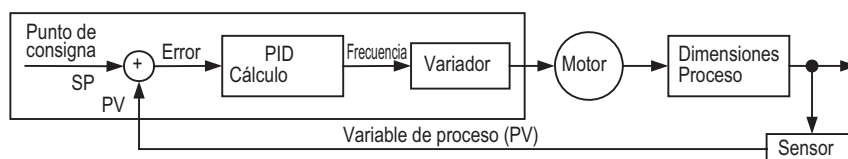
Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
R071	Activación de PID	Activa la función PID; tres códigos de opción: 00... desactivación de PID 01... activación de PID 02... activación de PID con salida inversa	*	00	—
R072	Ganancia proporcional de PID	La ganancia proporcional tiene un rango de 0,00 a 25,00	✓	1,0	—
R073	Constante de tiempo de integral de PID	La constante de tiempo de integral tiene un rango de 0,0 a 3.600 segundos	✓	1,0	seg.
R074	Constante de tiempo de derivada de PID	La constante de tiempo de derivada tiene un rango de 0,0 a 100 segundos	✓	0,00	seg.
R075	Conversión de escala de PV	Variable de proceso (PV), factor de escala (multiplicador), rango de 0,01 a 99,99	*	1,00	—
R076	Fuente de PV	Selecciona la fuente de la variable de proceso (PV), códigos de opción: 00 terminal [OI] (entrada de corriente) 01... terminal [O] (entrada de tensión) 02... red ModBus 03... salida de la función de cálculo de la entrada de tren de pulsos 10	*	00	—
R077	Acción PID inversa	Dos códigos de opción: 00 entrada de PID = SP-PV 01 entrada de PID = -(SP-PV)	*	00	—
R078	Límite de salida de PID	Establece el límite de la salida de PIC como un porcentaje de la escala completa. El rango va de 0,0 a 100,0%	*	0,0	—
R079	Selección de avance directo de PID	Selecciona la fuente de la ganancia de avance directo, códigos de opción: 00... Desactivado 01... terminal [O] (entrada de tensión) 02... terminal [OI] (entrada de corriente)	*	00	—
R156	Umbral de la acción de función de suspensión de PID	Establece el umbral de la acción; rango de selección de 0,0 a 400,0 Hz ^{*1}	*	0,00	Hz
R157	Tiempo de retardo de la acción de función de suspensión de PID	Establece el tiempo de retardo de la acción; rango de selección de 0,0 a 25,5 s	*	0,0	seg.

*1 Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

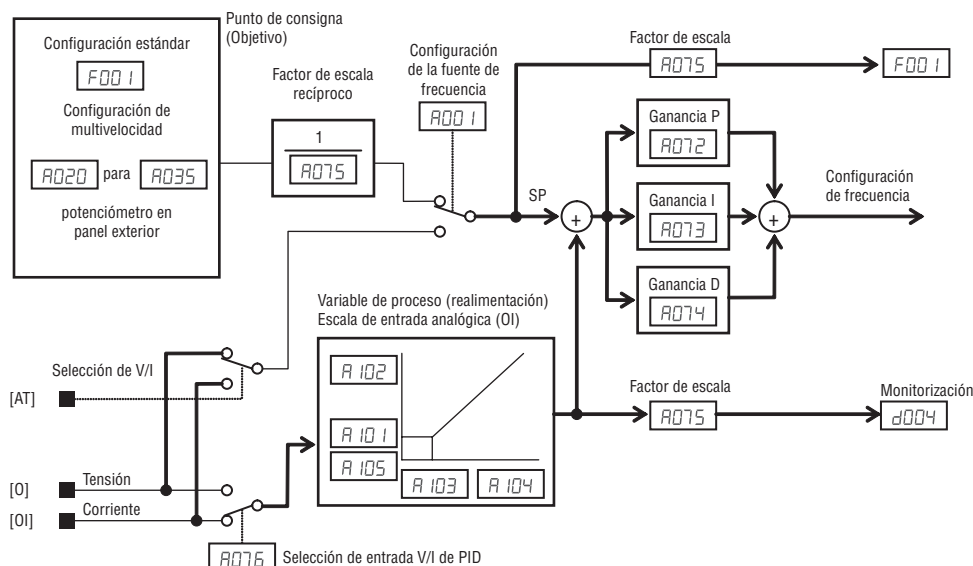
Nota La configuración $R073$ para el integrador es la constante T_i de tiempo del integrador, no la ganancia. Ganancia de integrador $K_i = 1/T_i$. Cuando se configura $R073 = 0$, el integrador está desactivado.

En el funcionamiento estándar, el variador usa una fuente de referencia seleccionada mediante el parámetro $R001$ para la frecuencia de salida, que puede ser un valor fijo ($F001$), una variable configurada mediante el potenciómetro del panel frontal o el valor de una entrada analógica (tensión o corriente). Para activar el funcionamiento de PID, configure $R071=01$. Esto provoca que el variador *calcule* la frecuencia objetivo o el punto de consigna.

Una frecuencia objetivo calculada puede tener numerosas ventajas. Permite que el variador ajuste la velocidad del motor para optimizar otros procesos de interés, con lo que también es posible ahorrar energía. Consulte la siguiente figura. El motor actúa en el proceso externo. Para controlar dicho proceso externo, el variador debe monitorizar la variable de proceso. Esto requiere el cableado de un sensor al terminal [O] (tensión) u [OI] (corriente) de entrada analógica.



Si se activa, el lazo PID calcula la frecuencia de salida ideal para minimizar el error de lazo. Esto significa que ya no se tiene que indicar al variador que marche a una determinada frecuencia, sino que se especifica el valor ideal para la variable de proceso. Este valor ideal se denomina *punto de consigna* y se especifica en las unidades de la variable de proceso externa. Para una aplicación de bomba puede ser galones por minuto o bien puede ser la velocidad del aire o la temperatura de una unidad HVAC. El parámetro $R075$ es un factor de escala que relaciona las unidades de variable de proceso a la frecuencia del motor. En la figura siguiente se ofrece un diagrama más detallado de la función.



La función de desactivación de PID suspende temporalmente la ejecución del lazo de PID mediante un terminal de entrada inteligente. Anula el parámetro $R071$ (activación de PID) a fin de parar la ejecución de PID y volver a las características normales de salida de frecuencia del motor. El uso de la desactivación de PID en un terminal de entrada inteligente es opcional. Evidentemente, cualquier uso del control de lazo de PID requiere que se configure la función de activación de PID $R071=01$.

La función de borrado de PID fuerza que la suma del integrador de lazo de PID sea plantilla. Por lo tanto, cuando se activa una entrada inteligente configurada como [PIDC], la suma del integrador se restablece en cero. Esto resulta útil al cambiar del control manual al control de lazo de PID y el motor está parado.

⚠ Precaución Procure no activar el borrado de PID y restablecer la suma de integrador cuando el variador se encuentre en modo Run (la salida al motor está activada). De lo contrario, el motor deceleraría rápidamente, con lo que se produciría un disparo.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
23	PID	Desactivación de PID	ON	Desactiva la ejecución del lazo de PID
			OFF	Permite la ejecución del lazo de PID
24	PIDC	Borrado de PID	ON	Fuerza que el valor del integrador sea cero
			OFF	Ningún cambio en la ejecución del lazo de PID
Válido para las entradas		C001~C007		
Configuración necesaria:		R071		
Notas:				
• El uso de los terminales [PID] y [PIDC] es opcional. Use R071=0 si desea que el control de lazo de PID esté activado todo el tiempo.				

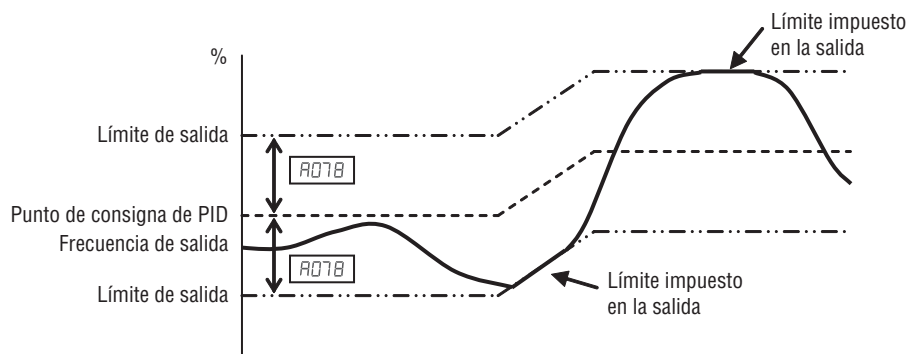
3-5-8 Configuración del lazo de PID

El algoritmo del lazo de PID del variador se puede configurar para varias aplicaciones.

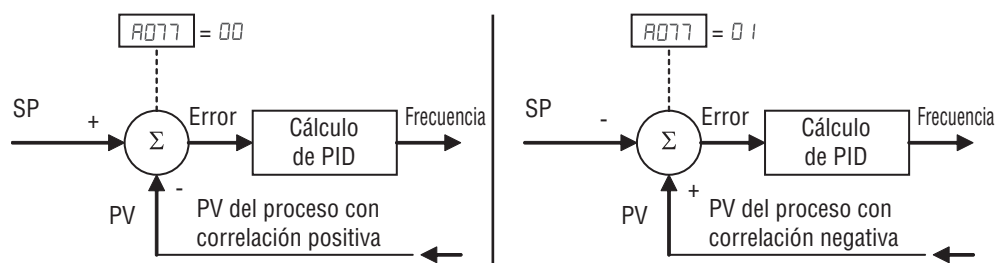
Límite de salida de PID. El controlador del lazo de PID tiene una función de límite de salida integrada. Esta función monitoriza la diferencia entre el punto de consigna de PID y la salida de lazo (frecuencia de salida del variador), medida como un porcentaje del rango de escala completa de cada uno. El límite se especifica mediante el parámetro R078.

- Cuando la diferencia |(punto de consigna – salida del lazo)| es menor o igual que el valor límite R078, el controlador del lazo opera en su rango lineal normal.
- Cuando la diferencia |(punto de consigna – salida del lazo)| es mayor que el valor límite R078, el controlador del lazo cambia la frecuencia de salida según sea necesario, de modo que la diferencia no supera el límite.

El diagrama siguiente muestra los cambios del punto de consigna de PID y el comportamiento de frecuencia de salida relacionado cuando existe un valor límite en R078.

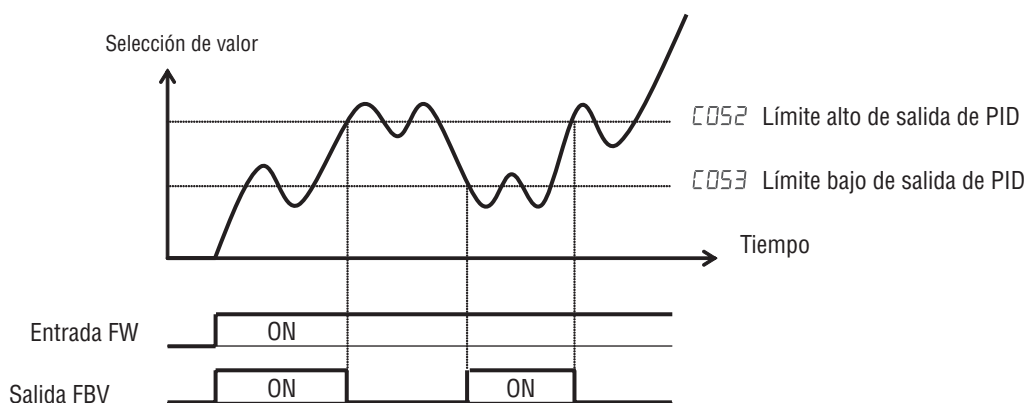


Inversión de desviación (error). En lazos de calentamiento típicos, un aumento de la energía en el proceso da como resultado un PV *mayor*. En este caso, el error de lazo es igual a $(SP - PV)$. En el caso de lazos de refrigeración, un aumento de la energía en el proceso da como resultado un PV *menor*. En este caso, el error de lazo es igual a $-(SP - PV)$. Use A077 para configurar el término de error.



Salida de desviación de PID. Si la desviación de PID "ε" supera el valor de E044, se activa la señal de salida configurada como 04 (OD).

Salida de la comparación de realimentación de PID. Si la realimentación de PID está por debajo del límite inferior de realimentación E053 y el variador está en modo Run, la salida se activa, permanece activa hasta que la realimentación supera el límite alto de PID E052 o el variador cambia al modo Run.



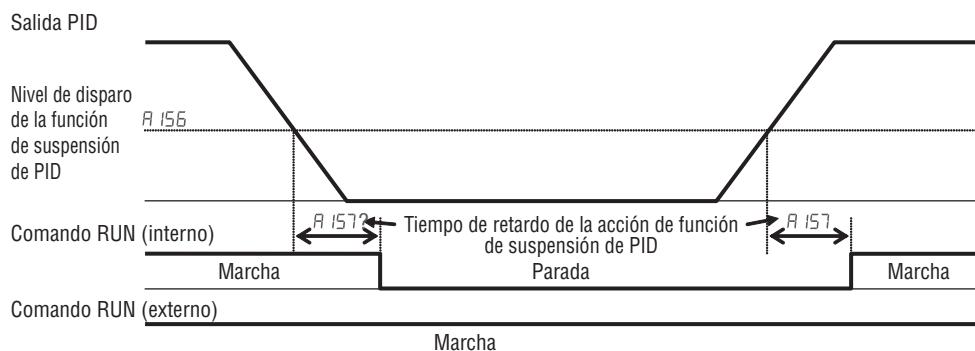
Escala de PID. Cuando se establece el parámetro de escala de PID (A075), se escalan las siguientes variables.

$$(\text{monitorizado}) = (\text{variable}) \times (A075)$$

A004	F001	A011	A012	A020	A220	A021	A022
A023	A024	A025	A026	A027	A028	A029	A030
A031	A032	A033	A034	A035	A101	A102	A145

3-5-9 Función de suspensión de PID

El variador desconecta la salida cuando la salida de PID es menor que el valor especificado ($R156$) en el caso de que se haya activado PID o la desconecta cuando el comando de frecuencia es menor que el valor especificado en el que caso de que se haya desactivado PID. Y si la salida de PID o el comando de frecuencia excede el valor especificado ($R156$) durante un período específico ($R157$), el variador reinicia automáticamente la operación. Se trata de la función de suspensión de PID.



- La función de suspensión de PID siempre está activada, incluso si la función de PID está desactivada.

3-5-10 Función de regulación de tensión automática (AVR)

La función de regulación de tensión automática (AVR) mantiene la forma de onda de salida del variador en una amplitud relativamente constante durante las fluctuaciones de entrada de alimentación. Esto puede resultar útil si la instalación está sometida a fluctuaciones de la tensión de entrada. No obstante, el variador no puede reforzar su salida de motor a una tensión mayor que la tensión de entrada de alimentación. Si activa esta función, asegúrese de seleccionar la configuración de clase de tensión adecuada para su motor.

Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
$R081$	Selección de la función AVR	Regulación de tensión (salida) automática; se pueden seleccionar tres tipos de funciones AVR; tres códigos de opción: 00... AVR activada 01... AVR desactivada 02... AVR activado excepto durante la deceleración	*	02	—
$R281$	Selección de la función AVR, segundo motor		*	02	—
$R082$	Selección de tensión AVR	Configuración de variador de clase de 200 V: 200/215/220/230/240	*	230/460	V
$R282$	Selección de tensión AVR, segundo motor	Configuración de variador de clase de 400 V: 380/400/415/440/460/480	*	230/460	V
$R083$	Constante de tiempo de filtro de AVR	Define la constante de tiempo del filtro de AVR; el rango va de 0 a 10 s.	*	0,30	s
$R084$	Ganancia de deceleración de AVR	Ajuste de ganancia del rendimiento de frenado; el rango va de 50 a 200%	*	100.	%

Nota El motor se comporta como un generador durante la deceleración y la energía se regenera en el variador. Como resultado, aumenta la tensión de c.c. del variador y provoca un disparo por sobretensión cuando supera el nivel de OV. Cuando la tensión se configura alta, el tiempo de deceleración se puede configurar más breve gracias al consumo debido al aumento de pérdidas en el variador. Para configurar el tiempo de deceleración más breve sin disparo por sobretensión, intente desactive AVR durante la deceleración o de ajustar la constante de tiempo de filtro de AVR y la ganancia de deceleración de AVR.

3-5-11 Modo de ahorro de energía/aceleración/deceleración opcional

Modo de ahorro de energía. Esta función permite que el variador ofrezca la mínima potencia necesaria para mantener la velocidad a una determinada frecuencia. Ofrece un mejor funcionamiento al impulsar cargas de características de par variable, como ventiladores y bombas. El parámetro $R085=0$ activa esta función y $R086$ controla los grados de su efecto. Una configuración de 0,0 ofrece una respuesta lenta pero una precisión alta, mientras que una configuración de 100 ofrecerá una respuesta rápida con menor precisión.

Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
$R085$	Modo de funcionamiento de ahorro de energía	Dos códigos de opción: 00... funcionamiento normal 01... funcionamiento de ahorro de energía	*	00	—
$R086$	Ajuste del modo de ahorro de energía	El rango va de 0,0 a 100%	*	50,0	%

El tiempo de aceleración se controla de modo que la corriente de salida esté por debajo del nivel establecido mediante la función de restricción de sobrecarga, si se ha activado (parámetros $b021$, $b022$ y $b023$). Si la restricción de sobrecarga no está activada, el límite de corriente que se utiliza es el 150% de la corriente de salida nominal del variador.

El tiempo de deceleración se controla de modo que la corriente de salida se mantenga por debajo del 150% de la corriente nominal del variador y la tensión del bus de c.c. se mantenga por debajo del nivel de disparo de OV (400 V u 800 V).

Nota Si la carga supera los valores nominales del variador, se puede aumentar el tiempo de aceleración.

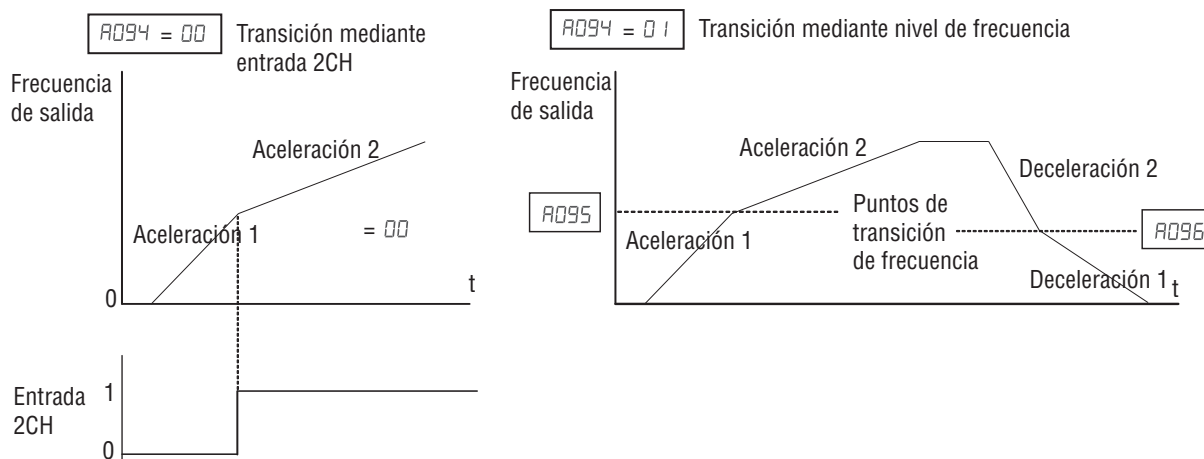
Nota Si se utiliza un motor con una capacidad que sea un nivel inmediatamente menor que los valores nominales del variador, active la función de restricción de sobrecarga ($b021$) y establezca el nivel de restricción de sobrecarga ($b022$) a 1,5 veces más que la corriente indicada en la placa del motor.

Nota Tenga en cuenta que los tiempos de aceleración y deceleración variarán, según las condiciones de carga reales durante cada operación individual del variador.

Nota Cuando la entrada analógica es una fuente de comando de frecuencia, asegúrese de establecer el filtro analógico $AD16=3$ (500 ms). De lo contrario, puede suceder que el ahorro de energía no funcione bien.

3-5-12 Funciones de segunda aceleración y deceleración

El variador MX2 dispone de rampas de aceleración y deceleración de dos fases. Esto confiere flexibilidad en la forma del perfil. Se puede especificar el punto de transición de frecuencia, es decir, el punto en el que la aceleración (R092) o deceleración (R093) estándar cambia a la segunda aceleración (R092) o deceleración (R093). O puede usar la entrada inteligente [2CH] para activar esta transición. Estas opciones de perfil también están disponibles para la configuración del segundo motor. Seleccione un método de transición a través de R094, tal como se muestra más abajo. No confunda la configuración de la segunda aceleración/deceleración con la configuración del segundo motor.



Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
R092	Tiempo de aceleración (2)	Segundo segmento de aceleración; el rango va de: 0,01 a 3.600 s	✓	10,00	s
R292	Tiempo de aceleración (2), segundo motor		✓	10,00	s
R093	Tiempo de deceleración (2)	Segundo segmento de deceleración; el rango va de: 0,01 a 3.600 s	✓	10,00	s
R293	Tiempo de deceleración (2), segundo motor		✓	10,00	s
R094	Método de selección para cambiar al perfil aceleración2/ deceleración2	Tres opciones para cambiar de la primera aceleración/deceleración a la segunda: 00... entrada 2CH del terminal 01... frecuencia de transición 02... directa e inversa	✗	00	—
R294	Método de selección para cambiar al perfil aceleración2/ deceleración2, segundo motor		✗	00	—
R095	Punto de transición de aceleración 1 a aceleración 2	Frecuencia de salida a la que la aceleración 1 cambia a la aceleración 2; el rango va de 0,0 a 400,0 Hz ¹	✗	0,0	Hz
R295	Punto de transición de aceleración 1 a aceleración 2, segundo motor		✗	0,0	Hz
R096	Punto de transición de deceleración 1 a deceleración 2	Frecuencia de salida a la que la deceleración 1 cambia a la deceleración 2; el rango va de 0,0 a 400,0 Hz ²	✗	0,0	Hz
R296	Punto de transición de deceleración 1 a deceleración 2, segundo motor		✗	0,0	Hz

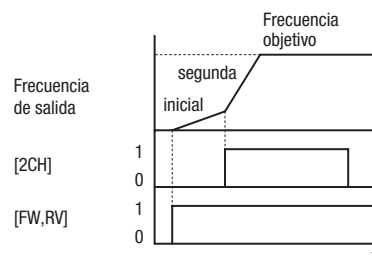
¹ Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

² Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

Nota Para *AD95* y *AD96* (y para la configuración del segundo motor) si se configura un tiempo de aceleración 1 o deceleración 1 muy rápido (menos de 1,0 segundo), es posible que el variador no pueda cambiar la velocidad a aceleración 2 o deceleración antes de llegar a la frecuencia objetivo. En ese caso, el variador reduce la velocidad de aceleración 1 o deceleración 1 para alcanzar la segunda rampa para la frecuencia objetivo.

El cambio entre las aceleraciones y las deceleraciones también se puede realizar mediante el terminal [2CH]. Cuando esta entrada está activada, el variador cambia la velocidad de aceleración y deceleración con respecto a la configuración original (*F002* y *F003*) para usar el segundo conjunto de valores de aceleración/deceleración. Cuando el terminal se desactiva, el variador vuelve al tiempo de aceleración y deceleración original (tiempo de aceleración 1 en *F002* y tiempo de deceleración 1 en *F003*). Utilice *AD92* (tiempo de aceleración 2) y *AD93* (tiempo de deceleración 2) para establecer la segunda fase de tiempos de aceleración y deceleración.

En el gráfico mostrado más arriba, [2CH] se activa durante la aceleración inicial. Esto provoca que el variador pase de usar la aceleración 1 (*F002*) a la aceleración 2 (*AD92*).

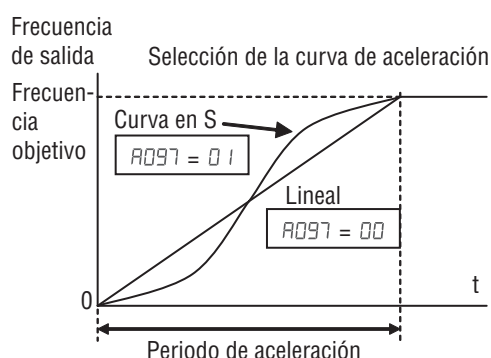


Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
09	2CH	Aceleración y deceleración de dos etapas	ON	La salida de frecuencia utiliza los valores de aceleración y deceleración en dos etapas
			OFF	La salida de frecuencia utiliza los valores iniciales de aceleración 1 y deceleración 1
Válido para las entradas:			C00 1~C007	
Configuración necesaria:			R092, R093, R094=00	
Notas:				
• La función R094 selecciona el método para la aceleración de segunda fase. Se debe configurar en 00 a fin de seleccionar el método de terminal de entrada para que funcione la asignación de terminal [2CH].				

3-5-13 Aceleración/deceleración

La aceleración y la deceleración estándar es lineal. La CPU del variador también puede calcular una curva en S de aceleración y deceleración, tal como se muestra en la figura. Este perfil resulta útil para favorecer las características de carga en determinadas aplicaciones.

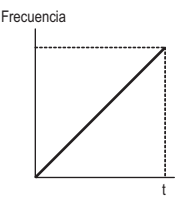
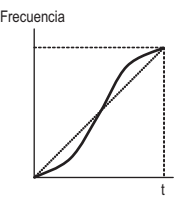
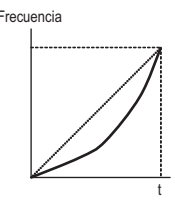
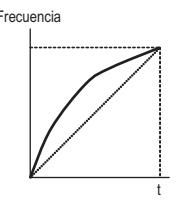
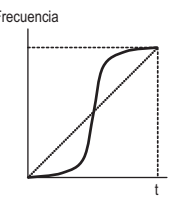
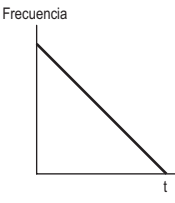
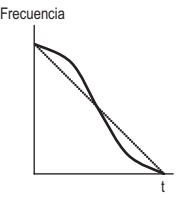
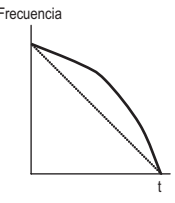
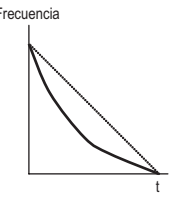
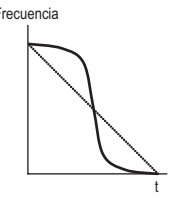
Los valores de curva para la aceleración y la deceleración se seleccionan de forma independiente. Para activar la curva en S, utilice la función *AD97* (aceleración) y *AD98* (deceleración).

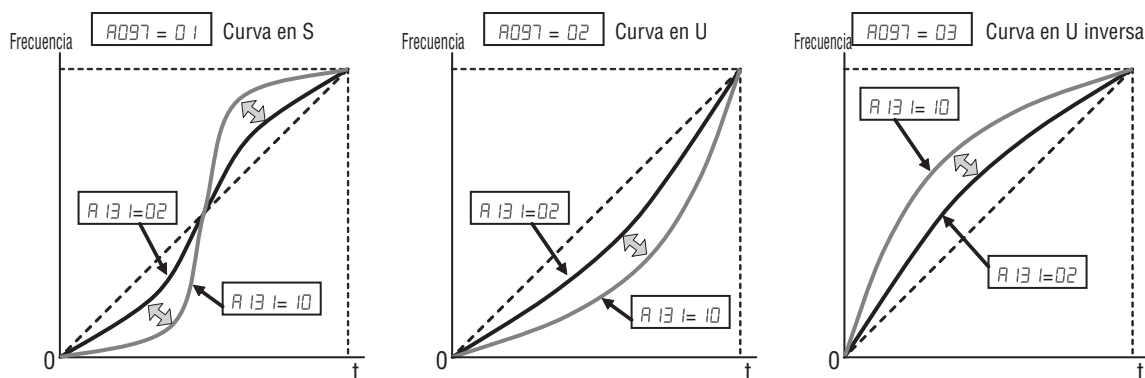


Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
R097	Selección de la curva de aceleración	Establecer la curva de características de aceleración 1 y aceleración 2; cinco opciones: 00... lineal 01... curva en S 02... curva en U 03... curva en U inversa 04... curva en S EL	*	01	—
R098	Selección de la curva de deceleración	Establecer la curva de características de deceleración 1 y deceleración 2; las opciones son las mismas que más arriba (R097)	*	01	—
R131	Constante de la curva de aceleración	El rango va de 01 a 10.	*	02	—
R132	Constante de la curva de deceleración	El rango va de 01 a 10.	*	02	—
R150	Curvatura de la curva en S EL al inicio de la aceleración	El rango va de 0 a 50%	*	10	%
R151	Curvatura de la curva en S EL al final de la aceleración	El rango va de 0 a 50%	*	10	%
R152	Curvatura de la curva en S EL al inicio de la deceleración	El rango va de 0 a 50%	*	10	%
R153	Curvatura de la curva en S EL al final de la deceleración	El rango va de 0 a 50%	*	10	%

Consulte la página siguiente para obtener información detallada.

Resumen de perfil de aceleración/deceleración

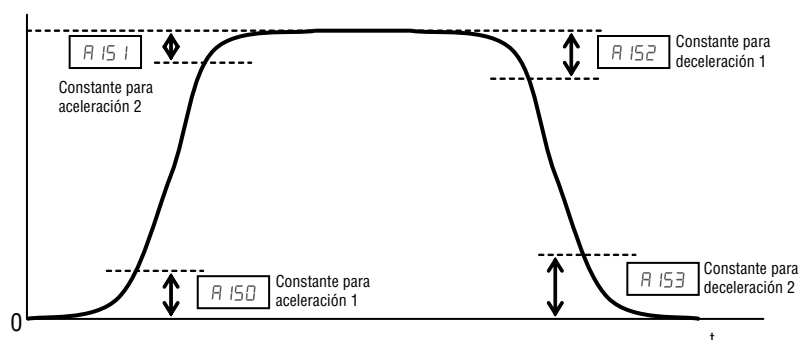
Configuración	00	01	02	03	04
Curva	Lineal	Curva en S	Curva en U	Curva en U inversa	Curva en S EL
R097 (Perfil de aceleración)					
R098 (Perfil de deceleración)					
Comentarios	Perfil estándar	Resulta eficaz para prevenir el colapso de la carga transportada, por ejemplo, por un elevador o una cinta transportadora.	Resulta eficaz para el control de tensión de una máquina de bobinado, por ejemplo, a fin de prevenir que se corte el objeto que se va a bobinar.		Resulta eficaz para la aplicación de elevación debido al arranque y la parada sin sacudidas.

R 13 1: constante de curva (ondulación)

Un valor de $R 13 1$ grande dará como resultado una ondulación grande. En $R 13 2$ se presenta el mismo concepto que el indicado anteriormente.

R 150~R 153: curvatura de curva en S EL

Cuando se usa un perfil de curva en S EL, se pueden establecer las curvaturas individualmente para la aceleración y la deceleración. Si todas las curvaturas se configuran en el 50%, el perfil de curva en S EL será equivalente al perfil de curva en S.



Para usar la curva en S EL, asegúrese de seleccionar la multivelocidad como la fuente de frecuencia para evitar un cambio molesto de la frecuencia durante la aceleración y la deceleración.

3-5-14 Configuración adicional de la entrada analógica

Configuración del rango de entrada. Los parámetros de la siguiente tabla ajustan las características de la entrada de corriente analógica. Al usar las entradas para indicar al variador la frecuencia de salida, estos parámetros ajustan los rangos iniciales y finales de la corriente, así como el rango de frecuencia de salida. Los diagramas de características relacionados se encuentran en 3-5-2 *Configuración de entrada analógica* en la página 72.

La configuración de muestreo analógico es el valor especificado en *AD 16*.

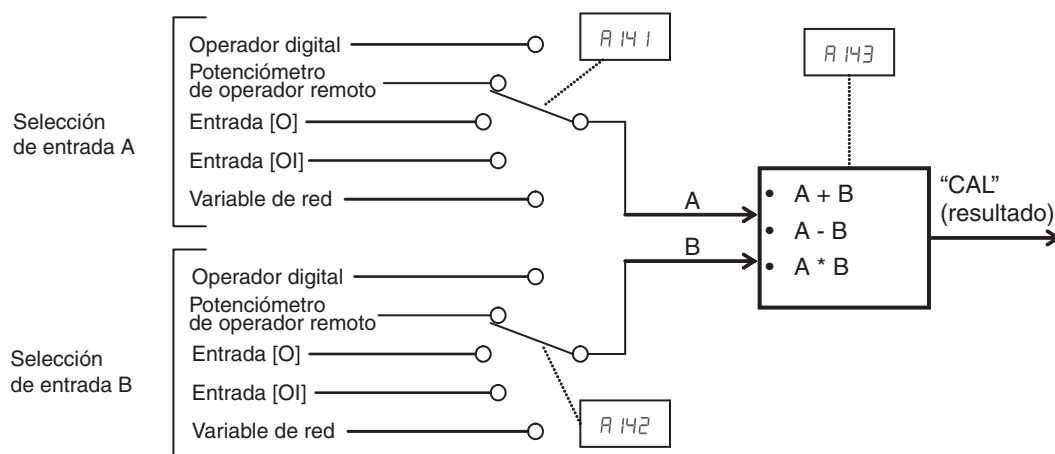
Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
<i>AD 1</i>	Frecuencia de inicio de rango activo de entrada [OI]	Frecuencia de salida correspondiente al punto inicial del rango de entrada analógica; el rango va de 0,00 a 400,0 Hz ^{*1}	*	0,00	Hz
<i>AD 2</i>	Frecuencia de fin de rango activo de entrada [OI]	Frecuencia de salida correspondiente al punto final del rango de entrada de corriente; el rango va de 0,0 a 400,0 Hz ^{*2}	*	0,0	Hz
<i>AD 3</i>	Corriente de inicio de rango activo de entrada [OI]	Punto inicial (desplazamiento) del rango de entrada de corriente; el rango va de 0 a 100%.	*	20.	%
<i>AD 4</i>	Corriente de fin de rango activo de entrada [OI]	Punto final (desplazamiento) del rango de entrada de corriente; el rango va de 0 a 100%.	*	100.	%
<i>AD 5</i>	Selección de frecuencia de inicio de entrada [OI]	Dos opciones; códigos de selección: 00... usar desplazamiento (valor de <i>AD 1</i>) 01... usar 0 Hz	*	00	—

*1 Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

*2 Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

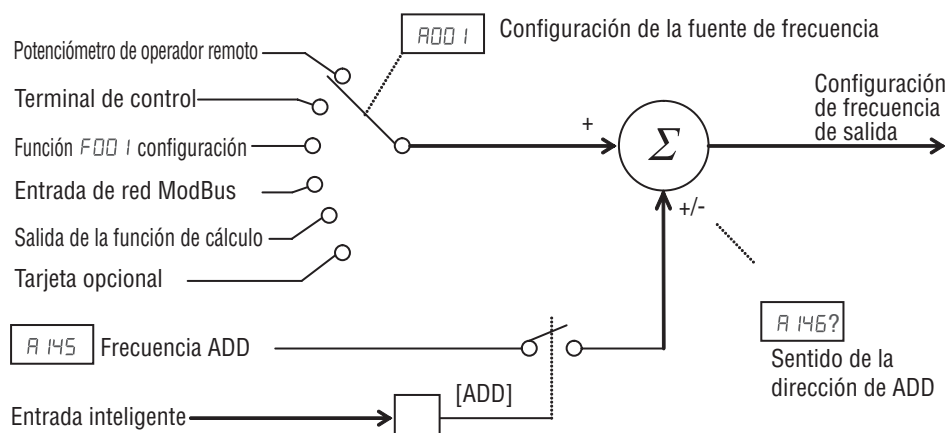
Consulte en los parámetros *AD 11* a *AD 15* la entrada de tensión analógica.

Función de cálculo de entrada analógica. El variador puede combinar matemáticamente dos fuentes de entrada en un solo valor. La función de cálculo puede sumar, restar o multiplicar las dos fuentes seleccionadas. Esto proporciona la flexibilidad que necesitan diferentes aplicaciones. Puede usar la configuración de frecuencia de salida (utilice *AD 1=10*) o la entrada de variable de proceso (PV) de PID (utilice *AD 75=03*).



Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
R 141	Selección de entrada A para la función de cálculo	Siete opciones: 00... operador 01... VR 02... entrada de terminal [O] 03... entrada de terminal [OI] 04... RS485 05... opción 07... entrada de tren de pulsos	*	02	—
R 142	Selección de entrada B para la función de cálculo	Siete opciones: 00... operador 01... VR 02... entrada de terminal [O] 03... entrada de terminal [OI] 04... RS485 05... opción 07... entrada de tren de pulsos	*	03	—
R 143	Símbolo de cálculo	Calcula un valor basado en la fuente de entrada A (selecciones de R 141) y la fuente de entrada B (selecciones de R 142). Tres opciones: 00... ADD (entrada A + entrada B) 01... SUB (entrada A – entrada B) 02... MUL (entrada A * entrada B)	*	00	—

Frecuencia de suma. El variador puede sumar o restar un valor de desplazamiento a la configuración de frecuencia de salida que se especifica mediante *ADD 1* (funciona con cualquiera de las cinco fuentes posibles). La frecuencia ADD es un valor que se puede guardar en el parámetro R 145. La frecuencia ADD se suma o se resta a la configuración de frecuencia de salida únicamente cuando el terminal [ADD] está activado. La función R 146 selecciona si se debe sumar o restar. Mediante la configuración de una entrada inteligente, como el terminal [ADD], la aplicación puede aplicar de modo selectivo el valor fijo en R 145 para desplazar (tanto positiva como negativamente) la frecuencia de salida del variador en tiempo real.



Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
A 145	Frecuencia ADD	Valor de desplazamiento que se aplica a la frecuencia de salida cuando el terminal [ADD] está activado. El rango va de 0,0 a 400,0 Hz ^{*1}	✓	0,00	Hz
A 146	Sentido de la dirección de ADD	Dos opciones: 00... más (suma el valor de A145 a la configuración de frecuencia de salida) 01... menos (resta el valor de A145 configuración de frecuencia de salida)	✗	00	—

^{*1} Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

Configuración del rango de entrada. Los parámetros de la siguiente tabla ajustan las características de la entrada VR (potenciómetro en operador externo). Al usar las entradas para indicar al variador la frecuencia de salida, estos parámetros ajustan los rangos iniciales y finales del potenciómetro, así como el rango de frecuencia de salida. Los diagramas de características relacionados se encuentran en "Configuración de entrada analógica", en este capítulo.

La configuración de muestreo analógico es el valor especificado en A0 16.

Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
A 161	Frecuencia de inicio de rango activo de entrada [VR]	Frecuencia de salida correspondiente al punto inicial del rango de entrada analógica; el rango va de 0,00 a 400,0 Hz ^{*1}	✗	0,00	Hz
A 162	Frecuencia de fin de rango activo de entrada [VR]	Frecuencia de salida correspondiente al punto final del rango de entrada de corriente; el rango va de 0,0 a 400,0 Hz ^{*2}	✗	0,00	Hz
A 163	Porcentaje de inicio de rango activo de entrada [VR]	Punto inicial (desplazamiento) del rango del potenciómetro, el rango va de 0 a 100%	✗	0.	%
A 164	Porcentaje de fin de rango activo de entrada [VR]	Punto final (desplazamiento) del rango del potenciómetro, el rango va de 0 a 100%	✗	100.	%
A 165	Selección de frecuencia de inicio de entrada [VR]	Dos opciones; códigos de selección: 00 usar desplazamiento (valor de A161), 01 usar 0 Hz	✗	01	—

^{*1} Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

^{*2} Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

3-6 Grupo “B”: Funciones de ajuste preciso

El grupo “B” de las funciones y parámetros ajustan algunos de los aspectos más sutiles, pero útiles, del control del motor y de la configuración del sistema.

3-6-1 Modo de reinicio automático

El modo de reinicio determina el modo en el que el variador reanuda el funcionamiento después de que un fallo provoque un evento de disparo. Las cinco opciones proporcionan ventajas para las aplicaciones. La frecuencia coincidente permite que el variador lea la velocidad del motor mediante su flujo magnético residual y reinicie la salida a la frecuencia correspondiente. El variador puede intentar un reinicio un determinado número de veces según el evento de disparo concreto:

- Disparo por sobrecorriente, reinicio hasta 3 veces
- Disparo por sobretensión, reinicio hasta 3 veces

Cuando el variador alcanza el número máximo de reinicios (3), se debe apagar y encender para restablecer su funcionamiento.

Otros parámetros especifican el nivel de subtensión permitido y el tiempo de retardo antes de reiniciar. La configuración correcta depende de las condiciones de error típicas para la aplicación, la necesidad de reiniciar el proceso en situaciones desatendidas y si siempre debe establecerse un reinicio.

Si el tiempo de fallo de alimentación es menor que el valor seleccionado **b002**, el variador reanuda el funcionamiento desde la frecuencia seleccionada en **b011**.

El modo de reanudación se denomina “frecuencia coincidente activa” y el variador lleva a cabo un inicio de tensión reducida para evitar un disparo por sobrecorriente.

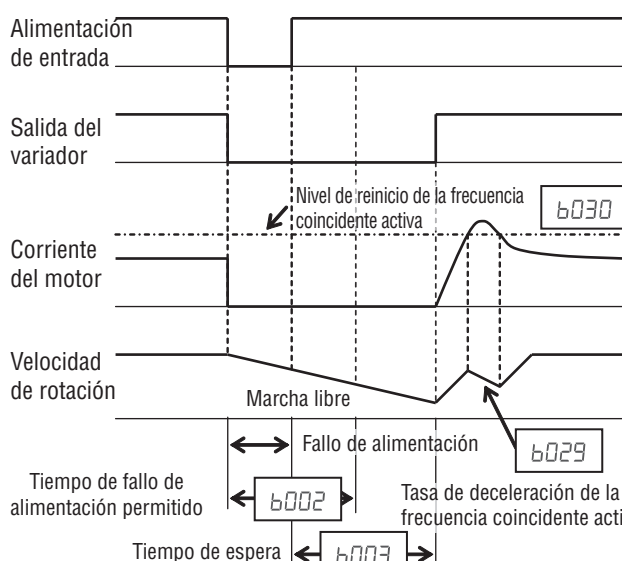
Si la corriente del motor supera el valor seleccionado **b030** durante este periodo, el variador decelera según el valor seleccionado **b029** y contribuye a reducir la corriente del motor.

Cuando la corriente del motor es menor que **b030**, el variador aumenta la velocidad del motor hasta la velocidad seleccionada. El variador continúa este proceso de reintento hasta que la velocidad del motor alcanza la velocidad seleccionada anterior.

La restricción de sobrecarga (**b021**~**b028**) no es válida cuando está activada la frecuencia coincidente activa.

Si el tiempo de fallo de alimentación es mayor que el valor seleccionado **b002**, el variador no se reanuda y el motor irá en marcha libre hasta pararse.

Fallo de alimentación < tiempo de fallo de alimentación permitido (b002), se reanuda el variador



Parámetros relacionados con el reinicio (reintento) automático.

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b001	Modo de reinicio en fallo de alimentación/disparo por subtensión	Selección del método de reinicio del variador; cinco códigos de opción: 00... salida de alarma después de disparo, sin reinicio automático 01... reinicio en 0 Hz 02... reanudar la operación después de frecuencia coincidente 03... reanudar frecuencia anterior después de frecuencia coincidente; después, decelerar hasta pararse y mostrar información de disparo 04... reanudar la operación después de frecuencia coincidente activa	x	00	—
b002	Tiempo de fallo de alimentación por subtensión permitido	El periodo de tiempo en el que se puede producir una subtensión de entrada de alimentación sin disparar la alarma de fallo de alimentación. El rango va de 0,3 a 25 s. Si la subtensión se produce durante más tiempo, se dispara el variador, incluso si está seleccionado el modo de reinicio.	x	1,0	s
b003	Tiempo de espera de reintento antes de rearranque de motor	Retardo de tiempo después de que desaparezca la condición de subtensión, antes de que el variador ponga en marcha el motor de nuevo. El rango va de 0,3 a 100 segundos.	x	1,0	seg.
b004	Activación de alarma instantánea de fallo de alimentación/disparo por subtensión	Tres códigos de opción: 00... desactivar 01... activar 02... desactivar durante parada y decelerar hasta parado	x	00	—
b005	Número de reinicios en eventos de fallo de alimentación/disparo por subtensión	Dos códigos de opción: 00... reiniciar 16 veces 01... reiniciar siempre	x	00	—
b007	Umbral de frecuencia de reinicio	Reinicie el motor desde 0 Hz si la frecuencia es menor que este valor seleccionado durante la marcha libre del motor; el rango va de 0 a 400 Hz ¹	x	0,00	Hz

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b008	Modo de reinicio en disparo por sobretensión/sobrecorriente	Selección del método de reinicio del variador; cinco códigos de opción: 00... salida de alarma después de disparo, sin reinicio automático 01... reinicio en 0 Hz 02... reanudar la operación después de frecuencia coincidente 03... reanudar frecuencia anterior después de frecuencia coincidente activa; después, decelerar hasta pararse y mostrar información de disparo 04... reanudar la operación después de frecuencia coincidente activa	*	00	—
b010	Número de reintento en disparo por sobretensión/sobrecorriente	El rango va de 1 a 3 veces	*	3	veces
b011	Tiempo de espera de reintento en disparo por sobretensión/sobrecorriente	El rango va de 0,3 a 100 s	*	1,0	s

*1 Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

3-6-2 Reinicio de frecuencia coincidente activa

El objetivo de la frecuencia coincidente activa es el mismo que la frecuencia coincidente normal. La diferencia está en el método. Seleccione el que resulte adecuado para su aplicación.

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
B028	Nivel actual de la frecuencia coincidente activa	Establece el nivel actual de reinicio de frecuencia coincidente activa; el rango va de 0,1 * corriente nominal del variador a 2,0 * corriente nominal del variador; la resolución es 0,1	*	Corriente nominal	A
B029	Tasa de deceleración de la frecuencia coincidente activa	Establece la velocidad de deceleración en el reinicio de frecuencia coincidente activa; el rango va de 0,1 a 3.000,0 *; la resolución es 0,1	*	0,5	seg.
B030	Frecuencia de inicio de frecuencia coincidente activa	Tres códigos de opción: 00... frecuencia en parada anterior 01... inicio desde Hz máx. 02... inicio desde la frecuencia seleccionada	*	00	—

3-6-3 Configuración de alarma de sobrecarga térmica electrónica

La detección de sobrecarga térmica protege el variador y el motor del sobrecalentamiento debido a una carga excesiva. Utiliza una curva de corriente/tiempo inverso para determinar el punto de disparo.

En primer lugar, use $b013$ para seleccionar la característica de par que coincida con su carga. Esto permite que el variador utilice la mejor característica de sobrecarga térmica para su aplicación.

El par desarrollado en un motor es directamente proporcional a la corriente de las bobinas, que también está relacionado con el calor generado (y la temperatura, con el tiempo).

Por lo tanto, debe configurar el umbral de sobrecarga térmica en términos de corriente (amperios) para el parámetro $b012$. El rango va del 20% al 100% de la corriente nominal para cada modelo de variador. Si la corriente supera el nivel especificado, el variador producirá un disparo y se registrará un evento (E 05) en la tabla de historial. El variador desconecta la salida del motor cuando se produce el disparo. Hay dispositivos independiente para el segundo motor (si corresponde), tal como se muestra en la tabla siguiente.

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
$b012$	Nivel termoelectrónico	Configure un nivel entre 20% y 100% para la corriente nominal del variador.	*	Corriente nominal para cada modelo de variador	A
$b212$	Nivel de configuración termoelectrónica, segundo motor		*		A
$b013$	Característica termoelectrónica	Se pueden seleccionar tres curvas; códigos de opción: 00... par reducido 01... par constante 02... configuración libre	*	01	
$b213$	Característica termoelectrónica, segundo motor		*	01	
$b015$	Característica termoelectrónica de configuración libre, frecuencia 1	El rango va de 0 a 400 Hz ^{*1}	*	0,0	Hz
$b016$	Característica termoelectrónica de configuración libre, corriente 1	El rango va de 0 a la corriente nominal del variador en amperios	*	0,00	Amperios
$b017$	Característica termoelectrónica de configuración libre, frecuencia 2	El rango va de 0 a 400 Hz ^{*2}	*	0,0	Hz
$b018$	Característica termoelectrónica de configuración libre, corriente 2	El rango va de 0 a la corriente nominal del variador en amperios	*	0,00	Amperios
$b019$	Característica termoelectrónica de configuración libre, frecuencia 3	El rango va de 0 a 400 Hz ^{*3}	*	0,0	Hz
$b020$	Característica termoelectrónica de configuración libre, corriente 3	El rango va de 0 a la corriente nominal del variador en amperios	*	0,00	Amperios

^{*1} Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

^{*2} Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

^{*3} Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

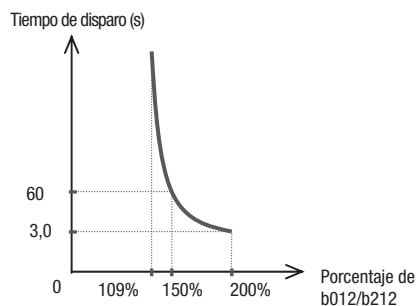


ADVERTENCIA

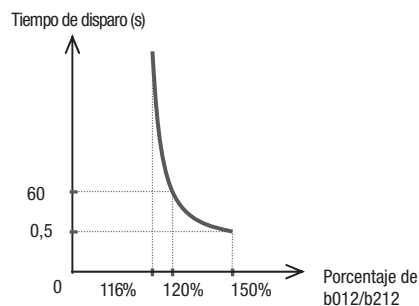
Cuando el parámetro $b012$, nivel de configuración termoelectrónica, se establece en los valores nominales FLA del motor (valores nominales de la placa de amperios a plena carga), el variador proporciona protección de sobrecarga del motor de estado sólido al 115% del FLA del motor o equivalente. Si el parámetro $b012$ supera el valor nominal FLA del motor, éste se puede sobrecalentar y dañar. El parámetro $b012$, nivel de configuración termoelectrónica, es variable.

Curva de característica termoelectrónica: la curva de característica depende de la configuración de valor nominal doble en b049 del siguiente.

b049=00 (HD)

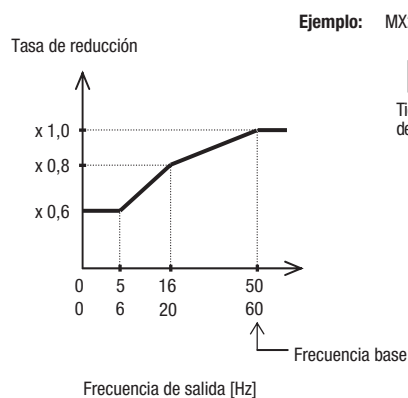


b049=01 (ND)



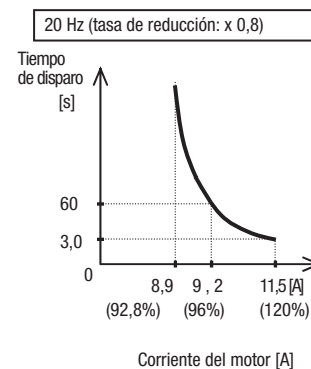
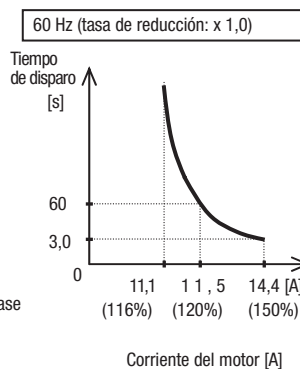
Característica termoelectrónica: la curva de característica es única, pero la tasa de reducción que depende de la frecuencia se selecciona en b013.

- Par reducido (b013=00)



Ejemplo: MX2-A2015**, frecuencia base=60 Hz,

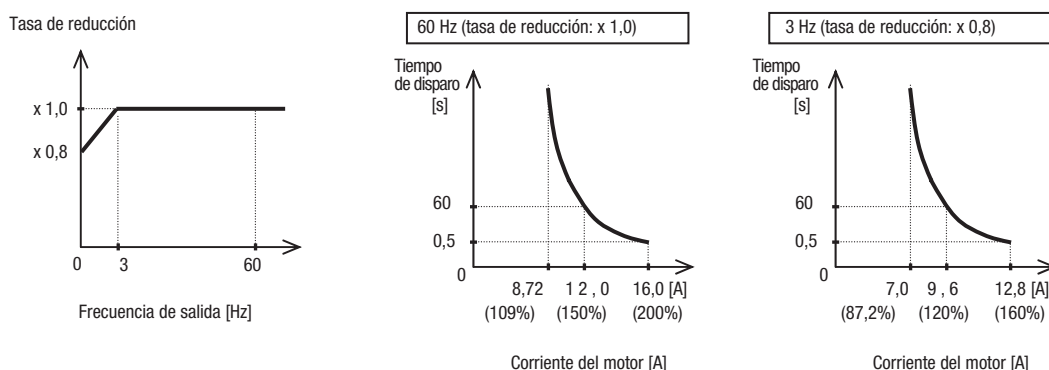
Configuración ND (corriente nominal 9,6 A = b012)



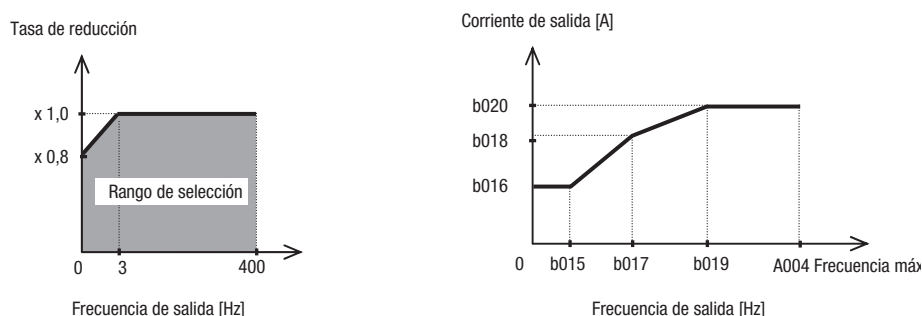
- Par constante C00 I3=0 I)

Ejemplo: MX2-A2015**, frecuencia base=60 Hz,

Configuración HD (corriente nominal 9,6 A = b012)



- Configuración libre (b0 I3=02)



Salida de advertencia termoelectrónica: Puede configurar esta función de modo que el variador envíe una señal de advertencia antes de que la protección termoelectrónica actúe por el sobrecalentamiento del motor. También puede configurar el nivel de umbral para enviar una señal de advertencia con el nivel de advertencia termoelectrónica en la función "C06 I".

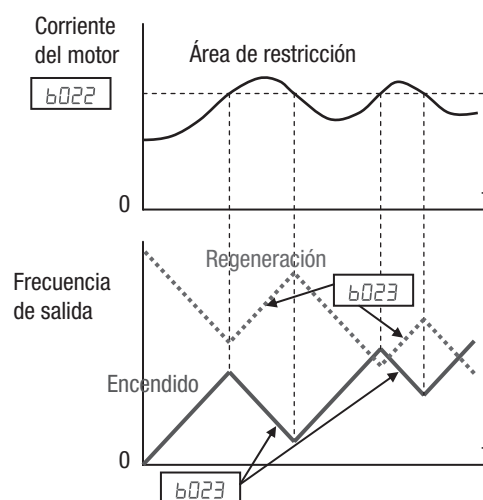
Para enviar la señal de advertencia, asigne el parámetro "I3" (THM) a uno de los terminales de salida inteligentes [11] a [12] (C02 I a C022) o al terminal de salida del relé de alarma (C026).

3-6-4 Funciones relacionadas con la limitación de corriente

Restricción de sobrecarga:

b022. Si la corriente de salida del variador supera un nivel de corriente predefinido que especifique durante la aceleración o velocidad constante, la función de restricción de sobrecarga reduce automáticamente la frecuencia de salida durante la alimentación del variador (y puede aumentar la velocidad durante la regeneración) para restringir la sobrecarga. Esta función no genera un evento de alarma o de disparo. Puede indicar que el variador aplique la restricción de sobrecarga sólo durante la velocidad constante, lo que permite corrientes mayores para la aceleración.

O puede usar el mismo umbral para la aceleración y la velocidad constante.



Puede especificar dos tipos de operación de restricción de sobrecarga mediante la configuración de los elementos funcionales $b021$, $b022$, $b023$ y $b024$, $b025$, $b026$ por separado. El cambio entre los dos se realiza con la asignación de "39 (OLR)" a un terminal de entrada inteligente y activándolo o desactivándolo.

Cuando el variador detecta una sobrecarga, debe decelerar el motor para reducir la corriente hasta que sea menor que el umbral. Puede elegir la tasa de deceleración que el variador utiliza para disminuir la corriente de salida.

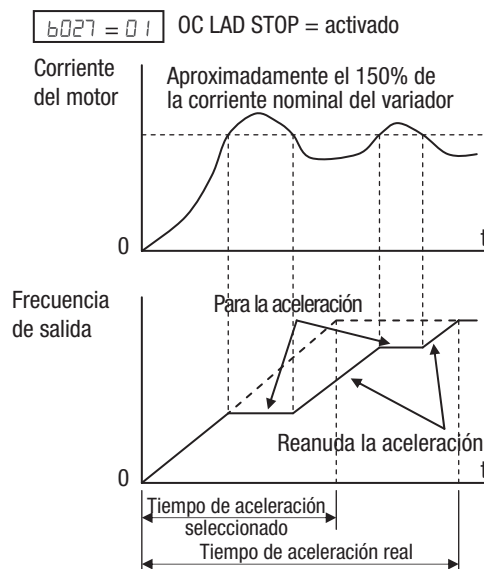
Supresión de disparo por sobrecorriente: $b027$. La función de supresión de disparo por sobrecorriente monitoriza la corriente del motor y cambia activamente el perfil de frecuencia de salida para mantener la corriente del motor dentro de los límites. Aunque el término "LAD" hace referencia a la aceleración/deceleración lineal, el variador sólo para la rampa de aceleración y deceleración para que no provoque un evento de disparo por sobrecorriente.

El gráfico de la derecha muestra un perfil de salida de variador que inicia la aceleración a una velocidad constante. En dos puntos distintos durante la aceleración, la corriente del motor aumenta y excede el nivel de supresión de disparo por sobrecorriente.

Si la función de supresión de disparo por sobrecorriente está activada mediante $b027=01$, el variador para la rampa de aceleración en cada caso hasta que el nivel de corriente del motor vuelve a ser menor que el valor de umbral, que es aproximadamente el 180% de la corriente nominal del variador.

Al usar la función de supresión de disparo por sobrecorriente, tenga en cuenta lo siguiente:

- Si la función está activada ($b027=01$), la aceleración real puede ser mayor que el valor definido con los parámetros $F002/F202$ en algunos casos.
- La operación de la función de supresión de disparo por sobrecorriente no es mantener una corriente de motor constante. Por lo que sigue siendo posible tener otro evento de disparo por sobrecorriente debido a la aceleración extrema.



Función “B”			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b021	Modo de operación de restricción de sobrecarga	Seleccionar el modo de operación durante las condiciones de sobrecarga; cuatro opciones; códigos de opción:	×	01	—
b221	Modo de operación de restricción de sobrecarga, segundo motor	00 desactivado 01 activado para aceleración y velocidad constante 02 activado para velocidad constante únicamente 03 activado para aceleración y velocidad constante; aumentar velocidad en regeneración.	×	01	—
b022	Nivel de restricción de sobrecarga	Establece el nivel de la restricción de sobrecarga entre el 20% y el 200% de la corriente nominal del variador. La resolución de configuración es el 1% de la corriente nominal.	×	Corriente nominal x 1,5	Amperios
b222	Nivel de restricción de sobrecarga, segundo motor		×	Corriente nominal x 1,5	Amperios
b023	Velocidad de deceleración en restricción de sobrecarga	Establece la velocidad de deceleración cuando el variador detecta una sobrecarga; el rango va de 0,1 a 3.000,0 *; la resolución es 0,1	×	1,0	seg.
b223	Velocidad de deceleración en restricción de sobrecarga, segundo motor		×	1,0	seg.
b024	Modo de operación de restricción de sobrecarga 2	Seleccionar el modo de operación durante las condiciones de sobrecarga; cuatro opciones; códigos de opción:	×	01	—
		00 desactivado 01 activado para aceleración y velocidad constante 02 activado para velocidad constante únicamente 03 activado para aceleración y velocidad constante; aumentar velocidad en regeneración.			
b025	Nivel de restricción de sobrecarga 2	Establece el nivel de la restricción de sobrecarga entre el 20% y el 200% de la corriente nominal del variador. La resolución de configuración es el 1% de la corriente nominal.	×	Corriente nominal x 1,5	
b026	Velocidad de deceleración 2 en restricción de sobrecarga	Establece la velocidad de deceleración cuando el variador detecta una sobrecarga; el rango va de 0,1 a 3.000,0 *; la resolución es 0,1	×	1,0	seg.
b027	Selección de supresión de OC *	Dos códigos de opción: 00 desactivado 01 Activado	×	00	—

Esta entrada digital permite cambiar los conjuntos de parámetros de restricción de sobrecarga. (Consulte el capítulo 3 para obtener la explicación detallada de la función de restricción de sobrecarga).

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
39	OLR	Cambio de fuente de restricción de sobrecarga	ON	Los conjuntos de parámetros b024, b025, b026 están activados.
			OFF	Los conjuntos de parámetros b021, b022, b023 están activados.
Válido para las entradas:		C001~C007		
Configuración necesaria:		b021~b026		

3-6-5 Modo de bloqueo de software

La función de bloqueo de software evita que el personal cambie accidentalmente los parámetros de la memoria del variador. Use b031 para seleccionar varios niveles de protección.

En la tabla siguiente se enumeran todas las combinaciones de los códigos de opción de b031 y el estado de activación o desactivación de la entrada [SFT]. Cada marca de verificación ✓ o equis ✕ indica los parámetros correspondientes que se pueden editar. La columna Parámetros estándar muestra el acceso permitido para algunos modos de bloqueo. Hacen referencia a los parámetros de tablas de este capítulo, cada una de las cuales incluye una columna con el título *Edición del modo Run*, tal como se muestra a la derecha.

	Edición del modo Run	
	✕	
	✓	

Las marcas (verificación ✓ o equis ✕) de la columna “Edición del modo Run” indican si el acceso se aplica a cada parámetro tal como se define en la tabla siguiente. En algunos modos de bloqueo, sólo se puede editar F001 y el grupo de parámetros de multivelocidad que incluye A020, A220, A021~A035 y A038 (jog). No obstante, no incluye A019, selección de operación multivelocidad. El acceso de edición a b031 es único y se especifica en las dos columnas situadas más a la derecha.

b031 Bloqueo Modo	[SFT] Entrada inteligente	Parámetros estándar		F001 y multivelocidad	b031	
		Parada	Marcha	Parada y marcha	Parada	Marcha
00	OFF	✓	Acceso de Edición del modo Run	✓	✓	✕
	ON	✕	✕	✕	✓	✕
01	OFF	✓	Acceso de Edición del modo Run	✓	✓	✕
	ON	✕	✕	✓	✓	✕
02	(ignorado)	✕	✕	✕	✓	✕
03	(ignorado)	✕	✕	✓	✓	✕
10	(ignorado)	✓	Acceso de alto nivel	✓	✓	✓

Nota Como la función de bloqueo de software b031 siempre está accesible, esta función no es la misma que la protección por contraseña que se utiliza en otros dispositivos de control industrial. Por lo tanto, si desea usar la función de contraseña, utilice b037 junto con b031. Consulte la sección 4-104 para obtener una explicación detallada de la función de contraseña.

Función “B”			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b03 1	Selección del modo de bloqueo de software	Impide los cambios de parámetro, en cinco opciones; códigos de opción: 00 todos los parámetros, excepto b03 1, están bloqueados cuando el terminal [SFT] está activado 01 todos los parámetros, excepto b03 1 y la frecuencia de salida F00 1, están bloqueados cuando el terminal [SFT] está activado 02 todos los parámetros, excepto b03 1, están bloqueados 03 todos los parámetros, excepto b03 1 y la frecuencia de salida F00 1, están bloqueados 10 acceso de alto nivel, incluido b03 1 Consultar Apéndice C en la página 331 los parámetros accesibles en este modo.	x	01	—

Nota Para desactivar la edición de parámetros al usar los modos de bloqueo de B031 00 y 01, asigne la función [SFT] a uno de los terminales de entrada inteligentes.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
15	SFT	Bloqueo de software	ON	No se pueden cambiar los parámetros desde el teclado ni desde los dispositivos de
			OFF	Los parámetros pueden editarse y guardarse
Válido para las entradas:		C00 1~C007		
Configuración necesaria:		b03 1 (excluido del bloqueo)		

Cuando el terminal [SFT] está activado, los datos de todos los parámetros y funciones (excepto la frecuencia de salida, según la configuración de b03 1) están bloqueados (no se pueden editar). Cuando los datos están bloqueados, con el teclado no se pueden editar los parámetros del variador. Para volver a editar los parámetros, desactive la entrada del terminal [SFT].

3-6-6 Parámetro de longitud de cable del motor

Para obtener el mayor rendimiento de control del motor, el variador MX2 tiene la configuración del parámetro de longitud de cable del motor $b033$. Normalmente, no es necesario ajustar este parámetro. No obstante, en el caso de un cable apantallado o cable de motor largo, donde existe una capacitancia de conexión a tierra relativamente mayor, configure este parámetro con un valor más alto para obtener un mejor rendimiento de control del motor.

Tenga en cuenta que el parámetro es indicativo y que no existe ninguna fórmula para calcular el valor adecuado. Normalmente, cuanto más largo es el cable, mayor es el valor seleccionado. Ajústelo según su sistema.

Para los variadores de 11 y 15 kW no es necesario establecer $b033$.

Función “B”			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
$b033$	Parámetro de longitud de cable del motor	El rango establecido va de 5 a 20.	*	10.	—

3-6-7 Tiempo de advertencia de marcha/encendido

El variador envía la señal de tiempo de operación transcurrido (RNT) o de tiempo de conexión transcurrido (ONT) cuando se ha superado el periodo especificado como tiempo de advertencia de marcha/encendido ($b034$).

Función “B”			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
$b034$	Tiempo de advertencia de marcha/encendido	El rango es: 0: advertencia desactivada 1 a 9999: 10~99,990 horas (unidad: 10) 1000 a 6553: 100.000~655.350 horas (unidad: 100)	*	0.	Horas

1. Señal de tiempo de operación transcurrido (RNT)

Para utilizar esta función de señal, asigne la función “11 (RNT)” a uno de los terminales de salida inteligentes [11] a [12] ($C021$ a $C022$) o al terminal de salida del relé de alarma (C026). Especifique el tiempo de advertencia de marcha/encendido ($b034$).

2. Señal de tiempo de conexión transcurrido (ONT)

Para utilizar esta función de señal, asigne la función “12 (ONT)” a uno de los terminales de salida inteligentes [11] a [12] ($C021$ a $C022$) o al terminal de salida del relé de alarma (C026). Especifique el tiempo de advertencia de marcha/encendido ($b034$).

3-6-8 Parámetros relacionados con la restricción de rotación

Restricción de dirección de rotación: $b035$. La restricción de dirección de rotación permite restringir la dirección de la rotación del motor. Esta función es efectiva independientemente de la especificación del dispositivo de entrada de comando de operación (por ejemplo, terminal de control u operador integrado). Si se indica un comando de operación para accionar el motor en una dirección restringida, el variador (display) muestra (□□□□).

Protección de marcha inversa): *b046*. La función de protección de marcha inversa es efectiva cuando se especifica “03 (control vectorial sin sensor)” para la selección de características de V/F (*R044*). Por motivos de control, especialmente durante el funcionamiento del motor a baja velocidad, el variador puede enviar una frecuencia que indique al motor que gire en la dirección opuesta a la especificada mediante el comando de operación.

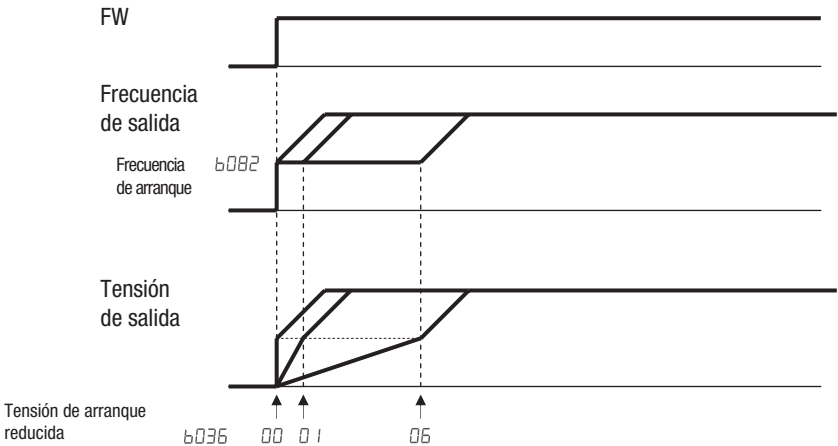
Función “B”			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
<i>b035</i>	Restricción de dirección de rotación	Tres códigos de opción: <i>00</i> sin restricción <i>01</i> la rotación inversa está restringida <i>02</i> la rotación directa está restringida	x	<i>00</i>	—
<i>b046</i>	Protección de marcha inversa)	Dos códigos de opción: <i>00</i> sin protección <i>01</i> la rotación inversa está protegida	x	<i>00</i>	—

3-6-9 Tensión de arranque reducida

Con la función de arranque de tensión reducida puede aumentar la tensión de salida del variador gradualmente al arrancar el motor.

Configure un valor pequeño para la selección de arranque de tensión reducida (*b036*) si tiene la intención de aumentar el par de arranque. Por otro lado, la configuración de un valor pequeño provocará que el variador realice un arranque con la tensión completa y se produzca un disparo debido a la sobrecorriente.

Función “B”			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
<i>b036</i>	Selección de tensión de arranque reducida	Establecer rango, <i>00</i> (desactivación de la función), <i>01</i> (aprox. 6 ms) a 255 (aprox. 1,5 s)	x	<i>02</i>	—



3-6-10 Parámetros relacionados con el display

Restricción de display de código de función: $b037$. La restricción de display de código de función permite cambiar arbitrariamente el modo de display o el contenido del display en el operador integrado.

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
$b037$	Restricción de display de código de función	Siete códigos de opción: 00 display completo 01 display específico de función 02 configuración del usuario (y $b037$) 03 display de comparación de datos 04 display básico 05 sólo display de monitorización	*	00	

1. Modo de display específico de función ($b037=01$)

Si no se ha seleccionado una función específica, la monitorización no muestra los parámetros que son relativos a la función específica. En la tabla siguiente se enumeran los detalles de las condiciones del display.

N.º	Condiciones visualizadas		Códigos de función visualizados cuando se cumple la condición.
1	Segundo motor	$C001...C007=08$	F202, F203, A201 a A204, A220, A244, A245, A261, A262, A281, A282, A292 a A296, b212, b213, b221 a b223, C241, H202 a H204, H206
2	EzSQ	$A017=01,02$	d023 a d027, P100 a P131
3	Control vectorial sin sensor	$A044=03$	d009, d010, d012, b040 a b046, C054 a C059, H001, H005, H020 a H024, H030 a H034, P033, P034, P036 a P040
4	Control vectorial sin sensor para el segundo motor	$C001...C007=08$ Y $A244=03$	d009, d010, d012, b040 a b046, C054 a C059, H001, H205, H220 a H224, H230 a H234, P033, P034, P036 a P040
5	Control V/F libre	$A044=02$ O $C001...C007=08$ Y $A244=02$	b100 a b113
6	Configuración libre termoelectrónica	$b013=02$ O $C001...C007=08$ Y $b213=02$	b015 a b020
7	Control de VC o VP1.7	$A044=00,01$	A041 a A043, A046, A047
8	Control de VC o VP1.7 para el segundo motor	$C001...C007=08$ Y $A244=00,01$	A241 a A243, A246, A247
9	Frenado de c.c.	$A051=01,02$ O $C001...C007=07$	A052 a A059
10	PID	$A071=01,02$	d004, A072 a A079, A156, A157, C044, C052, C053
11	EzCOM	$C096=01,02$	C098 a C100, P140 a P155
12	Aceleración/deceleración de curva	$A097, A098=01...04$	A131, A132, A150 a A153
13	Deceleración controlada	$b050=01,02,03$	b051 a b054
14	Frenado	$b120=01$	b121 a b127

N.º	Condiciones visualizadas		Códigos de función visualizados cuando se cumple la condición.
15	Supresión de sobretensión de deceleración	b130=01,02	b131 a b134
16	Posicionamiento simple	P003=01	d008, P004, P011, P012, P015, P026, P027, P060 a P073, P075, P077, H050, H051

2. Modo de display configurado por el usuario (b037=02)

El monitor sólo muestra los códigos y los elementos que se han asignado arbitrariamente a parámetros de usuario (U001~U032), excepto los códigos d001, F001 y b037.

Consulte la sección de parámetros de usuario (U001~U032) para obtener información más detallada.

3. Modo de display de comparación de datos (b037=03)

El monitor sólo muestra los parámetros que se han cambiado con respecto a la configuración de fábrica. Siempre se muestran todas las indicaciones de monitorización dxxx y el código F001, b190, b191.

4. Modo de display básico (b037=04)

El monitor muestra los parámetros básicos. (La visualización de monitorización es la configuración de fábrica). La siguiente tabla enumera los parámetros que se pueden mostrar en el modo de display básico.

N.º	Código visualizado	Elemento
1	d001 ~ d104	Indicación de monitorización
2	F001	Configuración de frecuencia de salida
3	F002	Tiempo de aceleración (1)
4	F003	Tiempo de deceleración (1)
5	F004	Enrutamiento de la tecla RUN del teclado
6	R001	Fuente de frecuencia
7	R002	Fuente de comando RUN
8	R003	Frecuencia base
9	R004	Frecuencia máxima
10	R005	Selección de [AT]
11	R020	Frecuencia de multivelocidad 0
12	R021	Frecuencia de multivelocidad 1
13	R022	Frecuencia de multivelocidad 2
14	R023	Frecuencia de multivelocidad 3
15	R044	Selección de curva de característica
16	R045	Ganancia V/F
17	R085	Modo de funcionamiento de ahorro de energía
18	b001	Modo de reinicio en fallo de alimentación/disparo por subtensión
19	b002	Tiempo de fallo de alimentación por subtensión permitido
20	b008	Modo de reinicio en disparo por sobretensión/sobrecorriente
21	b011	Tiempo de espera para el reintento en disparo por sobretensión/sobrecorriente
22	b037	Restricción de display de código de función
23	b083	Frecuencia portadora
24	b084	Modo de inicialización (parámetros o historial de disparo)

N.º	Código visualizado	Elemento
25	b 130	Activación de supresión de sobretensión de deceleración
26	b 131	Nivel de supresión de sobretensión de deceleración
27	b 180	Activación de inicialización
28	b 190	Configuración de contraseña A
29	b 191	Contraseña A para la validación
30	c021	Función de salida [11]
31	c022	Función de salida [12]
32	c036	Estado activo de relé de alarma

Selección de display inicial: b038. La selección de display inicial permite especificar los datos mostrados en el operador integrado en el encendido. En la tabla siguiente se enumeran los elementos de visualización que se pueden seleccionar (la configuración de fábrica es 01 [d001]).

Selección de visualización de panel: b150. Cuando se conecta un operador externo al MX2 mediante un puerto RS-422, el display está bloqueado y muestra sólo un parámetro configurado mediante b150.

Retorno automático al display inicial: b164. Transcurridos 10 minutos desde la última operación de teclado, el display vuelve al parámetro inicial configurado mediante b038.

Configuración de coeficiente de conversión de frecuencia: b086. Si se configura b086, la frecuencia de salida convertida se monitoriza en d007. ($d007 = d001 \times b086$)

Frecuencia configurada en la monitorización: b163. Si 01 se configura en b163, la frecuencia se puede cambiar con la tecla arriba/abajo en el display de monitorización d001 y d007.

Selección de acción en caso de desconexión de operador externo: b165. Cuando se desconecta un operador externo, el variador se comporta según la configuración b165.

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b038	Selección de display inicial	000 Código de función que se mostró por última vez al pulsar la tecla  . (*) 001~030 Se muestra d001~d030 201 Se muestra F001 202 Display B del operador LCD	x	001	—
b086	Factor de conversión de escala de frecuencia	Especifica una constante para escalar la frecuencia visualizada para la monitorización de d007; el rango va de 0,01 a 99,99	x	1.00	—
b150	Operador externo de display conectado	Cuando se conecta un operador externo mediante un puerto RS-422, el display integrado está bloqueado y muestra sólo un parámetro "d" configurado en: d001 ~ d030	x	001	—
b160	Primer parámetro de monitorización doble	Establecer dos parámetros "d" en b160 y b161. Posteriormente, se pueden monitorizar en d050. Los dos parámetros se cambian con las teclas arriba/abajo. Rango establecido: d001 ~ d030	x	001	—
b161	Segundo parámetro de monitorización doble		x	002	—

Función “B”			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b 163	Frecuencia configurada en la monitorización	Dos códigos de opción: 00 frecuencia configurada desactivada 01 frecuencia configurada activada	✓	00	
b 164	Retorno automático al display inicial	Transcurridos 10 minutos desde la última operación de teclado, el display vuelve al parámetro inicial configurado mediante b038. Dos códigos de opción: 00 Desactivar 01 Activar	✓	00	
b 165	Acción de pérdida de comunicaciones de operador externo	Cinco códigos de opción: 00 disparo 01 disparo después de deceleración hasta parada 02 ignorar 03 marcha libre (FRS) 04 decelera hasta pararse	✓	02	

Nota Si la alimentación se desconecta con la visualización de “000” después de la configuración, se muestra b038 cuando la alimentación vuelve a estar conectada.

3-6-11 Registro de parámetros de usuario

El grupo de parámetros “U” es el parámetro de usuario. Cualquier código de función se puede registrar en estos 32 parámetros. Cuando el modo de display se establece en “parámetro de usuario” (b037= 02), se muestran U001 en U032 y d001, F001, b037.

Función “B”			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b037	Registro automático de parámetros de usuario	Siete códigos de opción: 00 display completo 01 display específico de función 02 configuración del usuario (y b037) 03 display de comparación de datos 04 display básico 05 sólo display de monitorización	x	04	
U001 - U032	Parámetros de usuario 1 a 32	Rango establecido, “no”, d001~P 183	x		

3-6-12 Registro automático de parámetros de usuario

La función de configuración automática de parámetros de usuario permite que el variador registre automáticamente los códigos de función en U001 a U032. Puede usar los códigos de función almacenados como un historial de cambio de datos. Para activar esta función, seleccione "01" (configuración automática de parámetros de usuario) para b039.

Cuando se cambia algún dato y se pulsa la tecla , el código de función se almacenará en U001 a U032 secuencialmente.

Los datos más recientes están en U001 y los más antiguos se encuentran en U032.

Los códigos de función almacenados en U001 a U032 no están duplicados. Si se cambia un código de función duplicado, se elimina el código de función anterior. Si el número del código de función cambiado supera 32, se elimina el más antiguo de U032.

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b039	Registro automático de parámetros de usuario	Dos códigos de opción: 00 Desactivar 01 Activar	*	00	
U001 - U032	Parámetros de usuario 1 a 32	Rango establecido, "no", d001~P183	*		

3-6-13 Función de límite de par

La función de límite de par permite limitar la salida del motor cuando se configura 03 (SLV) para las características de V/F establecidas en el parámetro P044. Puede seleccionar uno de los siguientes modos con la selección de límite de par (b040).

1. Modo de configuración específico de cuadrante (b040=00)

En este modo, el valor de límite de par individual que se aplicará a los cuatro cuadrantes (por ejemplo, encendido directo, regeneración inversa, encendido inverso y regeneración directa) se establece como límite de par de 1 a 4 (b041 a b044), respectivamente.

2. Modo de conmutación de terminal (b040=01)

En este modo, los valores de límite de par establecidos en los límites de par 1 a 4 (b041 a b044) se conmutan del uno al otro según la combinación de los estados de los terminales 1 y 2 de conmutación de límite de par (TRQ1 y TRQ2) asignados a los terminales de entrada inteligentes. Un límite de par seleccionado individual es válido en todos los estados operativos.

3. Modo de entrada de tensión analógica (b040=02)

En este modo, el valor de límite de par se establece mediante una tensión aplicada al terminal O del circuito de control. El rango de tensión de 0 a 10 V corresponde al rango de valores de límite de par de 0 a 200%. Un límite de par seleccionado individual es válido en todos los estados operativos.

Si el parámetro "40 (TL: indica si se debe activar la limitación de par)" se ha asignado a un terminal de entrada inteligente, el modo de límite de par seleccionado mediante la configuración de b040 se activa únicamente cuando el terminal TL está activado. Si el terminal TL está desactivado, la configuración de límite de par no es válida y la configuración de par máximo se aplica como un límite de par.

Si la función TL no se ha asignado al terminal de entrada inteligente, el modo de límite de par seleccionado mediante la configuración de b040 siempre está activado.

Cada valor de límite de par utilizado para esta función se expresa como una relación del par máximo generado cuando el variador envía su corriente máxima con el supuesto de que el par máximo es 200%.

Tenga en cuenta que cada valor de límite de par no representa un valor absoluto de par. El par de salida real varía en función del motor.

Si la función de señal limitada de par (TRQ) está asignada a un terminal de salida inteligente, la señal TRQ se activará cuando esté en funcionamiento la función de límite de par.

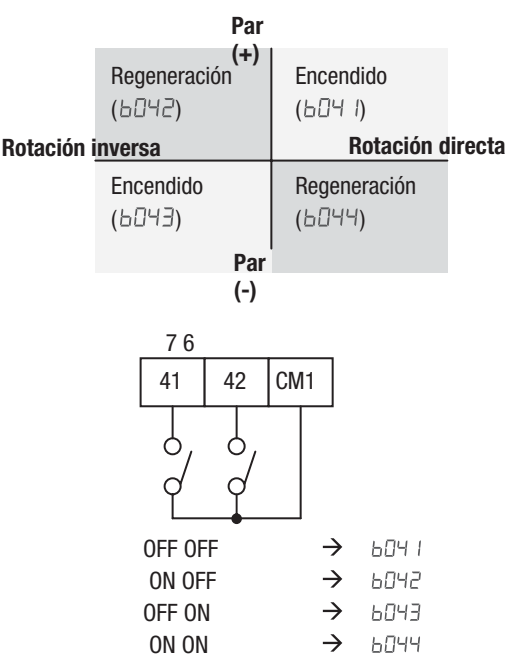
El 100% del par hace referencia a la corriente nominal del variador. El valor absoluto del par depende del motor que se combine.

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b040	Selección de limitación de par	Cuatro códigos de opción: 00 modo de configuración específico de cuadrante 01 modo de conmutación de terminal 02 modo de entrada de tensión analógica (O)	*	00	
b041	Límite de par 1 (directa/alimentación)	Nivel de límite de par en el cuadrante de alimentación directa; el rango va de 0 a 200%/no (desactivado)	*	200	%
b022	Límite de par 2 (inversa/regeneración)	Nivel de límite de par en el cuadrante de regeneración inversa; el rango va de 0 a 200%/no (desactivado)	*	200	%
b043	Límite de par 3 (inversa/alimentación)	Nivel de límite de par en el cuadrante de alimentación inversa; el rango va de 0 a 200%/no (desactivado)	*	200	%
b044	Límite de par 4 (directa/regeneración)	Nivel de límite de par en el cuadrante de regeneración directa; el rango va de 0 a 200%/no (desactivado)	*	200	%
b045	Selección de LAD STOP de par	Dos códigos de opción: 00 Desactivar 01 Activar	*	00	

Cuando se especifica “00” para la selección de límite de par (b040), los límites de par 1 a 4 se aplican tal como se muestra en la parte superior derecha.

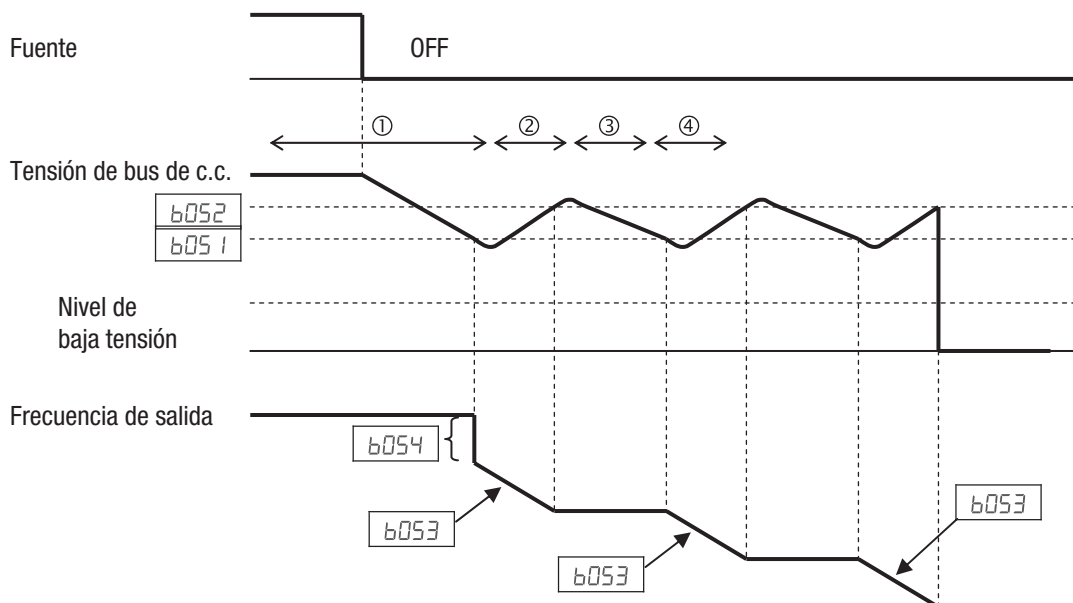
Cuando se especifica “00” para la selección de límite de par (b040), el límite de par 1 a 4 se establece tal como se muestra en la parte inferior derecha. Los límites de par 1 a 4 se conmutan mediante los interruptores de límite de par 1 y 2 asignados a los terminales de entrada inteligentes 7 y 8, respectivamente; por ejemplo:
Al aplicar la función de límite de par al funcionamiento del motor a baja velocidad, utilice también la función de restricción de sobrecarga para obtener un rendimiento más estable.

Parámetros relacionados: Señal de par excesivo/insuficiente



3-6-14 Operación de parada controlada en pérdida de alimentación

La operación de parada controlada en pérdida de alimentación contribuye a evitar las situaciones de disparo o de marcha libre del motor cuando se interrumpe la alimentación en el modo Run. El variador controla la tensión del bus de c.c. interno al decelerar el motor y lo lleva hasta una parada controlada.



Si se interrumpe la alimentación mientras el variador está en modo de marcha (Run), esta función tendrá el siguiente efecto:

1. Cuando la tensión del bus de c.c. interno del variador llegue al nivel establecido de $B051$, el variador reduce la frecuencia de salida según la cantidad especificada en $B054$. (Durante este intervalo, la tensión del bus de c.c. sube debido a la regeneración, por lo que no alcanza el nivel de UV).
2. A continuación, el variador sigue la deceleración según el valor establecido en $B053$. Si la tensión del bus de c.c. sube hasta el valor seleccionado de $B052$, el variador detiene la deceleración para evitar el disparo de OV.
3. Durante este intervalo, la tensión del bus de c.c. se reduce de nuevo debido a la falta de la alimentación de entrada.
4. Si la tensión del bus de c.c. baja hasta el valor seleccionado de $B051$, el variador inicia de nuevo la deceleración según el valor seleccionado de $B053$. Este proceso se repetirá según sea necesario hasta que el motor se pare.

Nota Si la tensión de bus de c.c. baja hasta el nivel de UV durante esta operación, el variador se dispara con subtensión y el motor marcha libre hasta pararse.

Nota Si el valor seleccionado de $B052 < B051$, el variador intercambia internamente los valores de $B052$ y $B051$. No obstante, los valores visualizados no se cambian.

Nota Esta función no se puede interrumpir hasta que se complete. Por lo tanto, si la alimentación se restaura durante esta operación, espere hasta que termine la operación (hasta que se pare el motor) y, a continuación, envíe el comando RUN.

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b050	Deceleración controlada en pérdida de alimentación	Cuatro códigos de opción: 00 disparo 01 decelera hasta pararse 02 decelera hasta pararse con la tensión del bus de c.c. controlada 03 decelera hasta pararse con la tensión del bus de c.c. controlada y, a continuación, se reinicia	*	00	—
b051	Nivel del activador de tensión de bus de c.c. de deceleración controlada	Configuración de la tensión del bus de c.c. para iniciar la operación de deceleración controlada. El rango va de 0,0 a 1.000,0	*	220,0 ^{*1}	V
b052	Umbral de sobretensión de deceleración controlada	Configuración del nivel de parada OV-LAD de la operación de deceleración controlada. El rango va de 0,0 a 1.000,0	*	360,0 ^{*1}	V
b053	Tiempo de deceleración de la deceleración controlada	El rango va de 0,01 a 3.600,0	*	1,0	s
b054	Caída de frecuencia inicial de la deceleración controlada	Configuración de la caída de frecuencia inicial. El rango va de 0,0 a 10,0 Hz	*	0,0	Hz

^{*1} El valor es doble para el variador de tipo 400 V

3-6-15 Comparador de intervalo, desconexión analógica

La función de comparador de intervalo envía las señales cuando los valores de las entradas analógica O y OI están dentro de los límites máximo y mínimo especificados para el comparador de intervalo. Puede monitorizar las entradas analógicas con referencia a niveles arbitrarios (para encontrar la desconexión del terminal de entrada y otros errores).

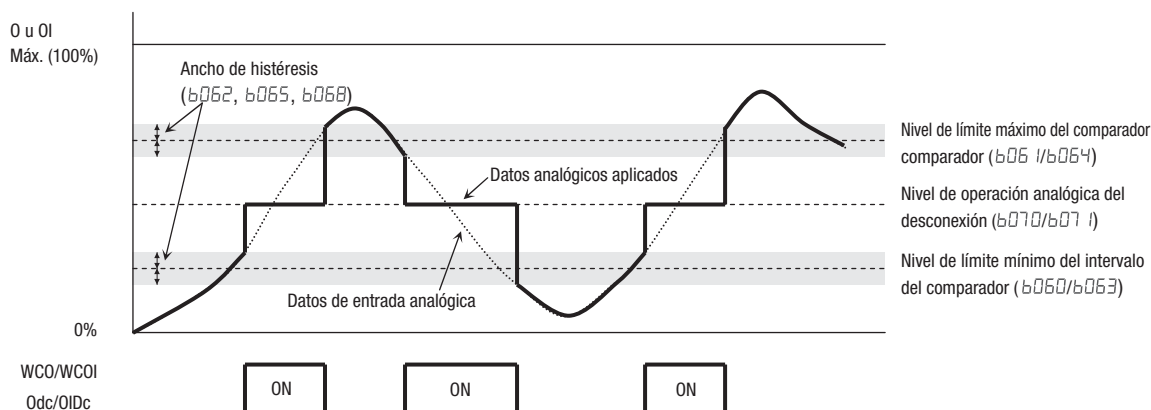
Puede especificar un ancho de histéresis para los niveles de límite máximo y mínimo del comparador de intervalo. También puede especificar niveles de límite y un ancho de histéresis individualmente para las entradas analógica O y OI.

Puede fijar los datos de entrada analógica que se aplicarán a un valor arbitrario cuando se envíe WCO o WCOI. A este fin, especifique un valor deseado como el nivel de operación en la desconexión de O/OI (b070/b071/b072). Cuando se especifica "no", los datos de entrada analógica se reflejan como entrada.

Los valores de salida de Odc y OIdc son los mismos que los de WCO y WCOI, respectivamente.

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b060	Nivel de límite máximo del comparador de intervalo (O)	Rango establecido, {nivel de límite mínimo (b051) + ancho de histéresis (b052) x 2} hasta 100% (Mínimo de 0%)	*	100	%

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b061	Nivel de límite mínimo del comparador de intervalo (O)	Rango establecido, de 0 a {nivel de límite máximo (b060) – ancho de histéresis (b062) x 2} (máximo de 0%)	✓	0	%
b062	Ancho de histéresis del comparador de intervalo (O)	Rango establecido, de 0 a {nivel de límite máximo (b060) – nivel de límite mínimo (b061)}/2% (máximo de 10%)	✓	0	%
b063	Nivel de límite máximo del comparador de intervalo (OI)	Rango establecido, {nivel de límite mínimo (b064) + ancho de histéresis (b065) x 2} hasta 100% (Mínimo de 0%)	✓	100	%
b064	Nivel de límite mínimo del comparador de intervalo (OI)	Rango establecido, de 0 a {nivel de límite máximo (b063) – ancho de histéresis (b065) x 2} (máximo de 0%)	✓	0	%
b065	Ancho de histéresis del comparador de intervalo (OI)	Rango establecido, de 0 a {nivel de límite máximo (b063) – nivel de límite mínimo (b064)}/2% (máximo de 10%)	✓	0	%
b070	Nivel de operación en la desconexión O	Rango establecido, 0 a 100% o "no" (ignorar)	✗	no	-
b071	Nivel de operación en la desconexión OI	Rango establecido, 0 a 100% o "no" (ignorar)	✗	no	-



3-6-16 Configuración de temperatura ambiente

Establece la temperatura ambiente del lugar donde está instalado el variador, para poder calcular internamente la vida útil del ventilador de refrigeración. Con datos incorrectos se obtendrá un resultado de cálculo incorrecto.

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b075	Configuración de temperatura ambiente	El rango establecido va de 10 a 50°C	✓	40	°C

3-6-17 Relación con watios/hora

Cuando se selecciona la función de monitorización de watios/hora, el variador muestra el valor de watios/hora de la potencia eléctrica que se le ha asignado. También puede convertir el valor que se mostrará para obtener datos mediante la configuración de la opción de ganancia de visualización de alimentación (b079). El valor visualizado mediante la función d015 se expresa del siguiente modo:

$$d015 = \frac{\text{Watios/hora (kWh)}}{\text{Configuración de ganancia de watios/hora (b079)}}$$

La ganancia de entrada de watios/hora se puede establecer en el rango de 1 a 1.000 en incrementos de 1.

Puede borrar los datos de watios/hora si especifica "01" para la función de borrado de watios/hora (b078) y pulsa la tecla Stop/Reset. También puede borrar los datos de watios/hora en un terminal de entrada inteligente si asigna el parámetro "53" (KHC: borrado de watios/hora) al terminal.

Cuando la configuración de ganancia de visualización de watios/hora (b079) se establece en "1000", se pueden mostrar datos de watios/hora hasta 999.000 (kWh).

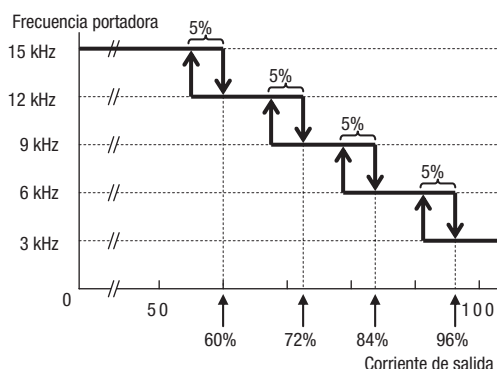
Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b078	Borrado de watios/hora	Dos códigos de opción: 00 OFF 01 ON (pulsar la tecla Stop/Reset y, después, borrar)	✓	00	
b079	Ganancia de visualización de watios/hora	El rango establecido va de 1 a 1.000	✓	1	

3-6-18 Relación con frecuencia portadora (PWM)

Ajuste de frecuencia externa portadora: b083. Frecuencia de conmutación interna del circuito del variador (también denominada *frecuencia de interruptor*). Se denomina frecuencia portadora porque la frecuencia de alimentación de c.a. más baja del variador "lleva" la portadora. El débil sonido agudo que se oye cuando el variador está en el modo Run es característico de las fuentes de alimentación de conmutación en general. La frecuencia portadora se puede ajustar entre 2,0 kHz y 15 kHz. El sonido audible se reduce a frecuencias más altas, pero el ruido RFI y la corriente de fuga se pueden incrementar. Consulte las curvas de temperatura vs carga de las especificaciones en el capítulo 1 para determinar la configuración de frecuencia portadora permitida máxima para su variador y condiciones ambientales concretas. Consulte también en b089 la reducción de frecuencia portadora automática.

Nota La configuración de frecuencia portadora debe estar dentro de los límites especificados para las aplicaciones de variador-motor que deben cumplir con determinados organismos normativos. Por ejemplo, las aplicaciones aprobadas por la Comunidad Europea requieren que la portadora sea de 3 kHz como máximo.

Reducción de frecuencia portadora automática: b089. La reducción automática de frecuencia portadora reduce automáticamente la frecuencia portadora según el aumento de la corriente de salida. Para activar esta función, especifique "0" para la selección de reducción automática de frecuencia portadora (b089).



Cuando la corriente de salida aumenta a 60%, 72%, 84% o 96% de la corriente nominal, esta función reduce la frecuencia portadora a 12, 9, 6 ó 3 kHz, respectivamente. Esta función restaura la frecuencia portadora original cuando la salida se reduce un 5% menor cada nivel de inicio de reducción.

La reducción de frecuencia portadora es de 2 kHz por segundo. El límite máximo de cambio de frecuencia portadora por esta función es el valor especificado para la configuración de frecuencia portadora (b083); el límite mínimo es 3 kHz.

Nota Si se ha especificado una frecuencia de 3 kHz como máximo para b083, esta función está desactivada independientemente de la configuración de b089.

Comentario: el gráfico anterior corresponde al concepto esquemático y el perfil está sujeto a cambios que reflejen la prueba de temperatura.

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b083	Frecuencia portadora	Establece la portadora PWM (frecuencia de conmutación interna), el rango va de 2,0 a 15,0 kHz	*	5,0	kHz
b089	Reducción de frecuencia portadora automática	Tres códigos de opción: 00 desactivado 01 activado, depende de la corriente de salida 02 activado, depende de la temperatura de disipación	*	01	

3-6-19 Otras configuraciones

Se incluye, entre otros, los factores de escala y los modos de inicialización. En esta sección se tratan algunas de las configuraciones más importantes que puede necesitar configurar.

Ajuste de frecuencia de inicio: b082. Cuando el variador empieza a ponerse en marcha, la frecuencia de salida no sube desde 0 Hz. En su lugar, va directamente a la frecuencia de inicio (b082) y la rampa continúa en sentido ascendente desde ese punto.

Relacionado con la inicialización: b084, b085, b094, b180. Estas funciones permiten restaurar la configuración predeterminada de fábrica. Consulte 6-3 *Restauración de la configuración predeterminada de fábrica* en la página 263.

Función de activación de la tecla Stop: b087. Esta función permite decidir si la tecla Stop del operador integrado está activada o no lo está.

Funciones relacionadas con el frenado dinámico: b090, b095, b096. Estos parámetros se utilizan para el interruptor de freno interno de modo que se obtenga más par de regeneración del motor.

Control del ventilador de refrigeración: b092. Puede seleccionar el rendimiento del ventilador de refrigeración (si su modelo de variador incluye un ventilador). Esta función controla si el ventilador de refrigeración se para o sigue funcionando después de que el variador pare el motor. Esto puede suponer un ahorro de energía adicional y prolongar la vida útil del ventilador.

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b082	Frecuencia de inicio	Establece la frecuencia de inicio de la salida del variador; el rango va de 0,10 a 9,99 Hz	*	0,5	Hz
b084	Modo de inicialización (parámetros o historial de disparo)	Selección de datos inicializados; cinco códigos de opción: 00 inicialización desactivada 01 borra el historial de disparos 02 inicializa todos los parámetros 03 borra el historial de disparos e inicializa todos los parámetros. 04 borra el historial de disparos e inicializa todos los parámetros y el programa EzSQ	*	00	—
b085	Selección de datos iniciales	Selección de datos iniciales para la inicialización	*	01	—
b087	Activación de la tecla STOP/RESET	Selección de si la tecla STOP/RESET del teclado está activada; tres códigos de opción: 00 activada 01 siempre desactivada 02 función Stop desactivada (función Reset activada)	*	00	—
b090	Relación de uso de frenado dinámico	Selecciona la relación de uso (en %) de la resistencia de freno regenerativo por intervalos de 100 s; el rango va de 0,0 a 100%. 0%: función desactivada	*	0,0	%
b092	Control del ventilador de refrigeración	Selecciona cuándo está activado el ventilador durante el funcionamiento del variador; tres opciones: 00 el ventilador siempre está activado 01 el ventilador está activado durante la marcha y desactivado durante la parada (retardo de 5 minutos de ON a OFF) 02 el ventilador se controla por la temperatura	*	00	
b093	Borrar tiempo transcurrido del ventilador de refrigeración	Dos códigos de opción: 00 recuento 01 borrado	*	00	

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b094	Datos objetivo de inicialización	Selección de parámetros inicializados; cuatro códigos de opción: 00 todos los parámetros 01 todos los parámetros excepto los terminales de entrada/salida y la comunicación. 02 sólo los parámetros registrados en Uxxx. 03 todos los parámetros excepto los registrados en Uxxx y b037.	*	00	
b095	Selección de control de frenado dinámico (BRD)	Tres códigos de opción: 00 desactivar 01 activar sólo durante marcha 02 activar siempre	*	00	
b096	Nivel de activación BRD	El rango es: 330 a 380 V (clase de 200 V) 660 a 760 V (clase de 400 V)	*	360/720	V
b097	Valor de resistencia de BRD	Valor en ohmios de la resistencia de frenado conectada al variador Resistencia mínima a 600,0 Ω	*	Especificado por la capacidad del variador	Ω
b166	Selección de lectura/escritura de datos	Controla la protección de lectura y escritura 00 se puede leer y escribir 01 protegido	*	00	
b180	Activación de inicialización (*)	Sirve para realizar la inicialización mediante entrada de parámetro con b084, b085 y b094. Dos códigos de opción: 00 desactivación de inicialización 01 realización de inicialización	*	00	

Nota Cuando 01 está establecido en b180 y se encuentra pulsada la tecla , la inicialización comienza inmediatamente y no existe ninguna forma de restaurar la configuración de parámetros anterior. MX2 no tiene un método para activar la inicialización por la acción de una tecla, como tienen otros modelos de variadores de Omron.

Configuración de modo Stop/Restart: b091/b088 – Puede configurar la forma en que el variador realiza una parada estándar (cada vez que las señales RUN FWD y REV se apagan). La configuración b091 determina si el variador controlará la deceleración o realizará una parada por marcha libre (marcha libre hasta detenerse). Al utilizar la selección de parada por marcha libre, es imprescindible que configure también cómo desea que el variador reanude el control de la velocidad del motor. La configuración b088 determina si el variador garantizará que el motor reanude su actividad a 0 Hz o que el motor reanude su actividad desde la marcha libre actual (también denominada *coincidencia con la frecuencia activa*). Es posible que el comando de ejecución se desactive brevemente, lo que permitirá que el motor pase de la marcha libre a una velocidad inferior desde la que pueda reanudar la operación normal.

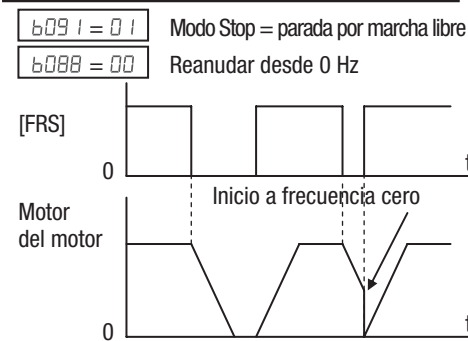
En la mayor parte de las aplicaciones, es deseable una deceleración controlada, correspondiente a $b09\ 1=00$. Sin embargo, las aplicaciones como el control del ventilador HVAC utilizarán con frecuencia una parada por marcha libre ($b09\ 1=0\ 1$). Esta práctica disminuye el estrés dinámico en los componentes del sistema y prolonga la vida del mismo. En este caso, normalmente configurará $b088=0\ 1$ para reanudar a partir de la velocidad actual después de una parada por marcha libre (consulte el diagrama que aparece a continuación: reinicio a coincidencia con la frecuencia activa). Tenga en cuenta que al utilizar la configuración predeterminada, $b088=00$, puede ocasionar eventos de disparo cuando el variador intenta provocar la carga rápida a velocidad cero.

Nota Otros eventos pueden ocasionar (o configurarse para que ocasionen) una parada por marcha libre, como una pérdida de alimentación (consulte 3-6-1 *Modo de reinicio automático* en la página 102) o una señal de terminal de entrada inteligente [FRS]. Si todos los comportamientos de parada por marcha libre son importantes para su aplicación (como HVAC), compruebe que configura todos los eventos en consecuencia.

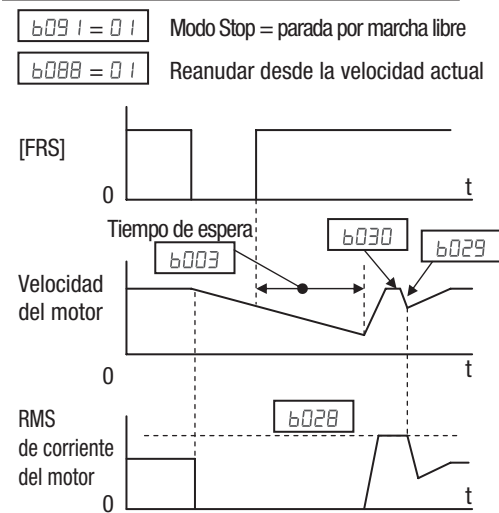
Un parámetro adicional prosigue con la configuración de todas las instancias de una parada por marcha libre. El parámetro B003, Reintentar tiempo de espera antes del reinicio del motor, configura el tiempo mínimo en que el variador realizará la marcha libre. Por ejemplo, si $b003=4$ segundos (y $b09\ 1=0\ 1$) y la causa de la parada por marcha libre dura 10 segundos, el variador realizará la marcha libre durante un total de 14 segundos antes de volver a impulsar el motor.

La figura de la parte inferior derecha describe el grado de actividad de la operación del reinicio a coincidencia con la frecuencia. Una vez esperado el tiempo configurado en $b003$, el variador intenta captar la velocidad del eje del motor y la velocidad de salida depende de la configuración de $b030$. En este momento, si la corriente del motor sube hasta el valor configurado en $b028$, el variador disminuye la frecuencia según el tiempo de deceleración configurado en $b029$ y, por último, alcanza la velocidad necesaria. A continuación se muestran los parámetros relacionados para este control.

Reinicio a frecuencia cero



Reinicio a coincidencia con la frecuencia activa



Código	Contenidos del parámetro
$b028$	Nivel actual de la coincidencia con la frecuencia activa
$b029$	Tasa de deceleración de la coincidencia con la frecuencia activa
$b030$	Selección de frecuencia inicial para la coincidencia con la frecuencia activa
$b088$	Modo de reinicio después de FRS
$b09\ 1$	Selección de modo Stop

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
b088	Modo de reinicio después de FRS	Selecciona la forma en que el variador reanuda la operación cuando se cancela la parada por marcha libre (FRS). Existen tres opciones: 00 Reinicio desde 0 Hz 01 Reinicio desde la frecuencia detectada de la velocidad real del motor (coincidencia con la frecuencia) 02 Reinicio desde la frecuencia detectada de la velocidad real del motor (coincidencia con la frecuencia activa)	*	00	—
b091	Selección de modo Stop	Seleccione la forma en que el variador para el motor. Existen dos códigos de opciones: 00 DEC (deceleración a parada) 01 FRS (parada por marcha libre)	*	00	—

3-6-20 Relación de configuraciones V/F libres

Consulte el capítulo 3 para obtener una explicación detallada de la función.

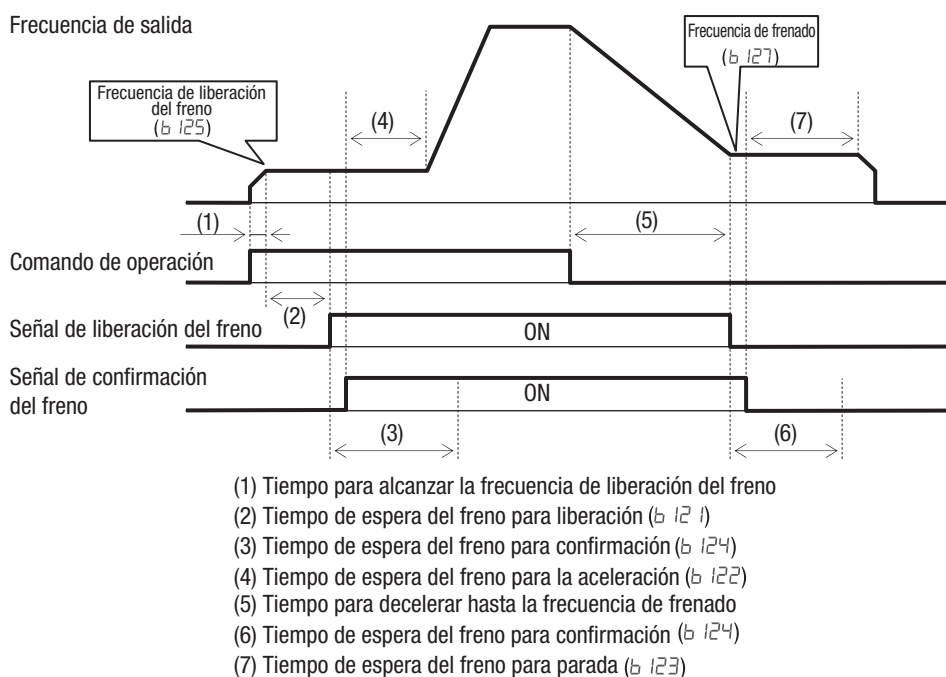
Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
b100	Configuración V/F libre, frecuencia 1	Rango establecido, 0 ~ valor de b102	*	0	Hz
b101	Configuración V/F libre, voltaje 1	Rango establecido, 0 ~ 800 V	*	0,0	V
b102	Configuración V/F libre, frecuencia 2	Rango establecido, valor de b100 ~ b104	*	0	Hz
b103	Configuración V/F libre, voltaje 2	Rango establecido, 0 ~ 800 V	*	0,0	V
b104	Configuración V/F libre, frecuencia 3	Rango establecido, valor de b102 ~ b106	*	0	Hz
b105	Configuración V/F libre, voltaje 3	Rango establecido, 0 ~ 800 V	*	0,0	V
b106	Configuración V/F libre, frecuencia 4	Rango establecido, valor de b104 ~ b108	*	0	Hz
b107	Configuración V/F libre, voltaje 4	Rango establecido, 0 ~ 800 V	*	0,0	V
b108	Configuración V/F libre, frecuencia 5	Rango establecido, valor de b106 ~ b110	*	0	Hz
b109	Configuración V/F libre, voltaje 5	Rango establecido, 0 ~ 800 V	*	0,0	V
b110	Configuración V/F libre, frecuencia 6	Rango establecido, valor de b108 ~ b112	*	0	Hz
b111	Configuración V/F libre, voltaje 6	Rango establecido, 0 ~ 800 V	*	0,0	V
b112	Configuración V/F libre, frecuencia 7	Rango establecido, b110 ~ 400 ^{*1}	*	0	Hz
b113	Configuración V/F libre, voltaje 7	Rango establecido, 0 ~ 800 V	*	0,0	V

^{*1} Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

3-6-21 Relacionados con la función de control de freno

La función de control de freno le permite hacer que el variador controle un freno externo utilizado en ascensores u otras máquinas. Para activar esta función, especifique "01" (activando la función de control de freno) para la activación de control de freno (b 120). Esta función opera como se describe a continuación.

1. Cuando el variador recibe un comando de operación, inicia la salida y acelera el motor hasta que alcance la configuración de frecuencia de liberación del freno (b 125).
2. Una vez alcanzada la configuración de frecuencia de liberación del freno, el variador espera durante el tiempo de espera de frenado (b 121) y, a continuación, envía la señal de liberación del freno (BOK). Sin embargo, si la corriente de salida del variador no ha alcanzado la corriente de liberación del freno (b 126), el variador no envía la señal de liberación del freno, sino que dispara y envía una señal de error del freno (BER).
3. Cuando la señal de confirmación de frenado (BOK) se ha asignado a un terminal de salida inteligente (cuando se especifica "44" para uno de "0001" a "0007"), el variador espera durante el tiempo de espera del freno para confirmación (b 124) sin acelerar el motor después de recibir la señal de liberación del freno. Si el variador no recibe la señal de confirmación de frenado en el tiempo de confirmación de frenado (b 124), se dispara con el envío de la señal de error de frenado (BER). Cuando la señal de confirmación de frenado (BOK) no se ha asignado a ningún terminal de entrada inteligente, el tiempo de espera del freno para confirmación (b 124) no es válido. En dichos casos, el variador realiza la operación descrita en el elemento (4) después del envío de la señal de liberación del freno.
4. Después de la entrada de la señal de confirmación de frenado (o de la salida de la señal de liberación del freno [cuando la función de la señal BOK está desactivada]), el variador espera durante el tiempo de espera del freno para la aceleración (b 122) y, a continuación, inicia la aceleración del motor hasta alcanzar la frecuencia configurada.
5. Cuando el comando de operación está desactivado, el variador decelera el motor hasta la frecuencia de frenado (b 127) y, a continuación, desactiva la señal de liberación del freno (BRK).



6. Cuando la señal de confirmación de frenado (BOK) se ha asignado a un terminal de entrada inteligente (cuando se especifica "44" para uno de "C001" a "C007"), el variador espera, una vez desactivada la señal de liberación del freno, hasta que la confirmación de frenado esté desactivada al menos durante el tiempo de espera del freno para confirmación (b 124) sin decelerar el motor. Si la señal de confirmación de frenado no se desactiva en el tiempo de espera del freno para confirmación (b 124), se dispara el variador con la salida de la señal de error de frenado (BER). Cuando la señal de confirmación de frenado (BOK) no se ha asignado a ningún terminal de entrada inteligente, el tiempo de espera del freno para confirmación (b 124) no es válido. En dichos casos, el variador realiza la operación descrita en el elemento (7) después de la desactivación de la señal de liberación del freno.
7. Después de la desactivación de la señal de confirmación de frenado (o la señal de liberación del freno [cuando la función de la señal BOK está desactivada]), el variador espera el tiempo de espera del freno para parada (b 123) y, a continuación, inicia la deceleración del motor hasta 0 Hz.

Nota El diagrama de tiempo superior muestra la operación asumiendo que la señal de confirmación de frenado "44" (BOK) está asignada a uno de los terminales 1 a 7 (C001~C007). Si la señal BOK no está asignada a ningún terminal, el tiempo de espera del freno para la aceleración (b 122) comienza cuando se activa la señal de liberación del freno, y el tiempo de espera del freno para parada (b 123) comienza cuando se desactiva la señal de liberación del freno.

Al utilizar la función de control del freno, asigne las siguientes funciones de señales a los terminales de entrada y salida inteligentes según sea necesario.

1. Para introducir una señal que indica que se libera el freno desde el freno externo al variador, asigne la señal de confirmación de frenado (44: BOK) a uno de los terminales 1 ~ 7 (C001~C007).
2. Asigne la señal de liberación del freno (19: BRK), que es un comando de liberación del freno, a uno de los terminales de salida 11 ~ 12 (C021~C022). Para emitir una señal cuando el frenado no es normal, asigne la señal de error del freno (20: BER) a un terminal de salida.

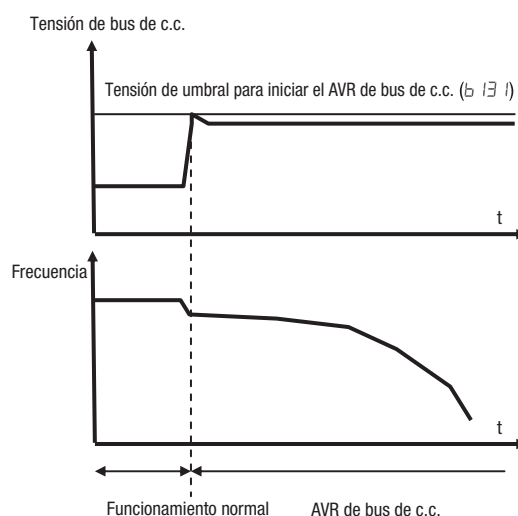
Al utilizar la función de control del freno, se le recomienda que seleccione un control vectorial sin sensor (R044=03) que garantice un rendimiento alto del par

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
b 120	Activación del control del freno	Dos códigos de opción: 00 Desactivar 01 Activar	*	00	
b 121	Tiempo de espera del freno para liberación	Rango establecido: 0,00 a 5,00 seg.	*	0,00	Seg.
b 122	Tiempo de espera del freno para la aceleración	Rango establecido: 0,00 a 5,00 seg.	*	0,00	Seg.
b 123	Tiempo de espera del freno para parada	Rango establecido: 0,00 a 5,00 seg.	*	0,00	Seg.
b 124	Tiempo de espera del freno para confirmación	Rango establecido: 0,00 a 5,00 seg.	*	0,00	Seg.
b 125	Frecuencia de liberación del freno	Rango establecido: 0 a 400 Hz	*	0,00	Hz
b 126	Corriente de liberación del freno	Rango establecido: 0 ~ 200% de la corriente nominal del variador	*	(corriente nominal)	A
b 127	Configuración de frecuencia de frenado	Rango establecido: 0 a 400 Hz	*	0,00	Hz

3-6-22 AVR (regulación de tensión automática) de bus de c.c. para la configuración de deceleración

Esta función es para conseguir una tensión de bus de c.c. estable en caso de deceleración. La tensión de bus de c.c. aumenta debido a la regeneración durante la deceleración. Cuando esta función está activada ($b130=01$ o 02), el variador controla el tiempo de deceleración de forma que la tensión de bus de c.c. no supere el nivel de disparo de la sobretensión y permite la operación sin disparos durante la deceleración.

Tenga en cuenta que el tiempo de deceleración real puede ser superior en este caso.



Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
b130	Activación de supresión de sobretensión de deceleración	00 Desactivado 01 Activado 02 Activado con aceleración	*	00	—
b131	Nivel de supresión de sobretensión de deceleración	Tensión de bus de c.c. de la supresión. El rango es: 200 V, clase de 330 a 395 400 V, clase de 660 a 790	*	380/ 760	V
b132	Constante de supresión de sobretensión de deceleración	Tasa de aceleración cuando $b130=02$. Rango establecido: 0,10 ~ 30,00 seg.	*	1,00	seg.
b133	Ganancia proporcional de supresión de sobretensión de deceleración	Ganancia proporcional cuando $b130=01$. El rango es: 0,00 a 5,00	✓	0,2	—
b134	Tiempo de integral de supresión de sobretensión de deceleración	Tiempo de integración cuando $b130=01$. El rango es: 0,00 a 150,0	✓	0,2	seg.

3-6-23 Configuración STO (par de desconexión segura)

Consulte *Apéndice E Seguridad (ISO 13849-1)* en la página 353 para obtener información detallada.

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
b145	Modo de entrada GS	Dos códigos de opción: 00 Ningún disparo (sólo parada de hardware) 01 Disparo	*	00	

3-6-24 Configuración de modo del variador

Además de la selección del valor nominal doble (b049), MX2 admite dos modos de operación distintos, modo estándar y modo IM de alta frecuencia.

En el modo IM de alta frecuencia, la frecuencia de salida máxima es de hasta 1.000 Hz. Asegúrese de configurar el modo HD (b049=00) primero antes de conmutar al modo de alta frecuencia. En el modo de alta frecuencia, no puede cambiarse al modo ND.

En el modo de alta frecuencia, no está disponible el modo SLV.

El modo del variador no se puede cambiar configurando sólo b171. Después de configurar b171, asegúrese de ejecutar la inicialización para activar el nuevo modo.

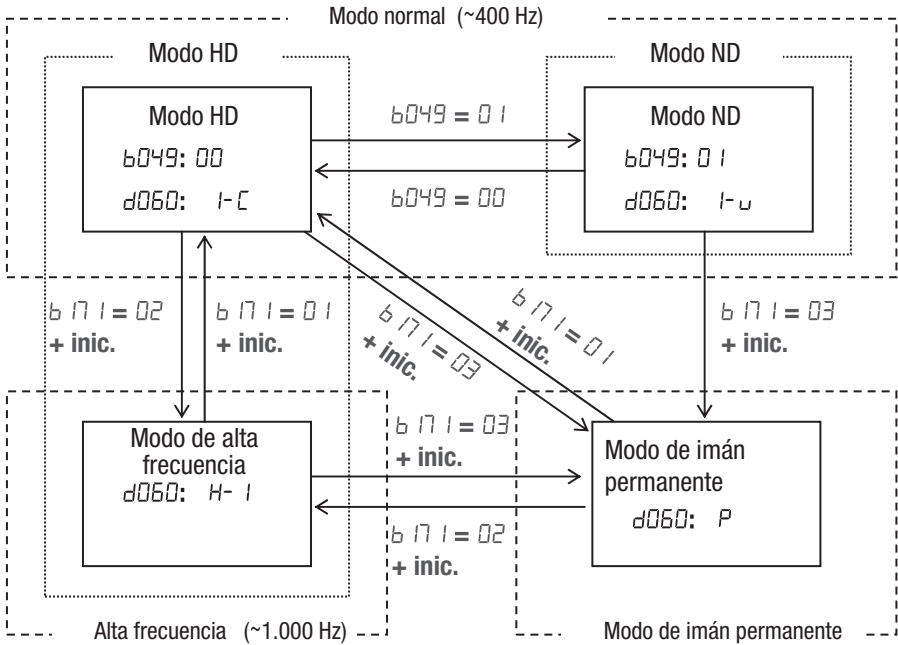
El modo del variador real puede supervisarse con d060.

Una vez configurado el modo de alta frecuencia, puede realizarse la inicialización configurando b084, b085, b094 y configurando b180, no es necesario configurar b171.

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
b171	Selección de modo del variador	Tres códigos de opción: 00 Sin función 01 IM estándar (motor de inducción) 02 IM de alta frecuencia 03 PM (motor de imán permanente)	*	00	

Las diferencias principales entre el modo de alta frecuencia y el estándar son las siguientes.

Función	Modo de alta frecuencia	Modo estándar		Imán permanente
Valor nominal	HD	HD	ND	HD
Frecuencia máxima (P004)	1.000 Hz	400 Hz	400 Hz	400 Hz
Frecuencia inicial (b082)	0,10 a 100,0 (Hz)	0,10 a 9,99 (Hz)	0,10 a 9,99 (Hz)	0,10 a 9,99 (Hz)
Frecuencia portadora (b083)	2,0 a 10,0 (kHz)	2,0 a 15,0 (kHz)	2,0 a 10,0 (kHz)	2,0 a 15,0 (kHz)
Curva de características V/f (P044)	00: Par constante 01: Par reducido 02: V/f libre	00: Par constante 01: Par reducido 02: V/f libre 03: SLV	00: Par constante 01: Par reducido 02: V/f libre	No disponible

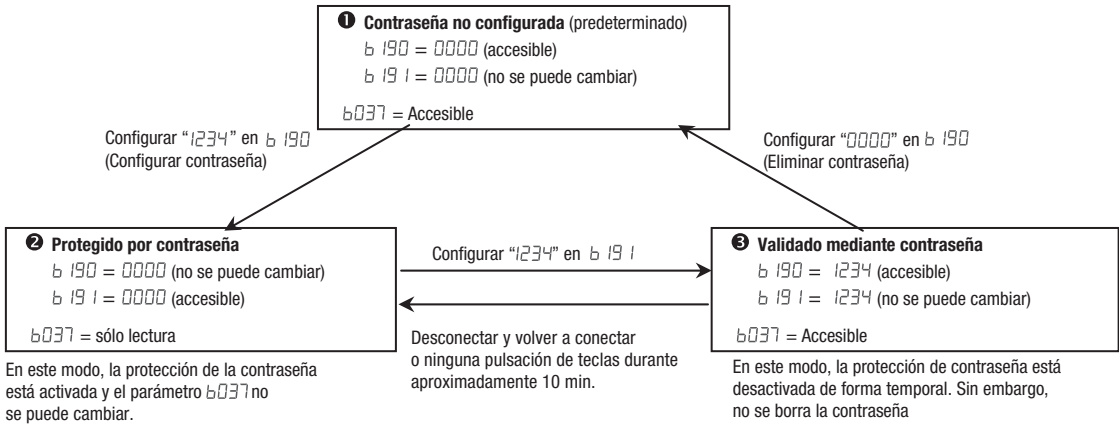


3-6-25 Función de contraseña

El variador MX2 tiene una función de contraseña para evitar el cambio de parámetros o para ocultar una parte de los parámetros. Existen dos contraseñas para b037 (restricción de display de código de función) y b031 (bloqueo de software) correspondientes a la contraseña A y la contraseña B.

Si se olvida la contraseña, no hay ninguna forma de borrarla. Tenga cuidado al configurar la contraseña.

• Descripción general de la función de contraseña (ejemplo de contraseña A)

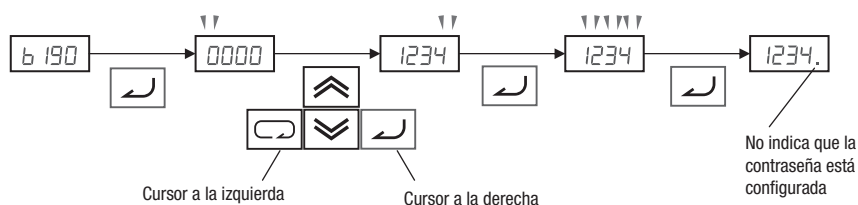


• **Función de restricción de display de código de función y función de bloqueo de software**

Objetivo de contraseña	Descripción de función	Parámetros aplicables para configurar la contraseña
Código de función Restricción de display b037 (contraseña A)	Según el valor de b037, no se muestra una parte de los códigos de función. (Se pueden cambiar los parámetros mostrados).	b 190, b 191
Bloqueo de software b031 (contraseña B)	Según el valor de b031, no se puede cambiar todo o parte de los parámetros. (Se visualizan todos los datos y códigos de función).	b 192, b 193

• **Configuración de la contraseña**

1. Configure el parámetro b037 y/o b031 según sus necesidades
2. Configure la contraseña en b190 y/o b192 (“0000” no está disponible).



3. Se ha configurado y bloqueado la contraseña.
No se puede cambiar el parámetro b037 y/o b031.

• **Procedimiento de validación de la contraseña**

Para una persona que conoce la contraseña, desbloquee la protección de la siguiente manera.

1. Configure la contraseña en b191 y/o b193
2. Si la contraseña introducida coincide, se muestra “correcto (Correcto)” durante 1 segundo y se desbloquea la protección de contraseña de forma temporal. Si se desconecta y se vuelve a conectar o no se pulsa ninguna tecla durante 10 minutos, se activa de nuevo la protección de contraseña de forma automática. Si la contraseña introducida no coincide, se muestra “Err (Error)” y no se desbloquea la protección.

• **Procedimiento de cambio de la contraseña**

1. Realice la validación de la contraseña como se ha descrito anteriormente.
2. Configure la nueva contraseña en b190 y/o b192.

• **Procedimiento de eliminación de la contraseña**

1. Realice la validación de la contraseña.
2. Configure “0000” en b190 y/o b192.
3. La contraseña se ha eliminado y se ha borrado toda la información de la contraseña.

3-7 Grupo “C”: Funciones de terminal inteligente

Los siete terminales de entrada [1], [2], [3], [4], [5], [6] y [7] puede configurarse para cualquiera de las 72 funciones distintas. Las siguientes dos tablas muestran cómo configurar los siete terminales. Las entradas son lógicas, son OFF u ON. Definimos estos estados como OFF=0 y ON=1.

El variador se suministra con opciones predeterminadas para los siete terminales. Esta configuración es en principio única, cada una con su propio valor. Tenga en cuenta que si realiza una selección distinta en el parámetro b085, puede obtener una configuración predeterminada distinta. Puede utilizar cualquier opción en cualquier terminal e incluso utilizar la misma opción dos veces para crear un OR lógico (aunque normalmente no es necesario).

Nota Los terminales [3] y [4] tienen la capacidad de ser entradas lógicas y de ser entradas de seguridad si se selecciona la función de parada de seguridad.

Nota El terminal [5] tiene la capacidad de ser una entrada lógica y de ser una entrada analógica para un dispositivo termistor cuando la función PTC (código de opción 19) está asignada a dicho terminal.

3-7-1 Configuración del terminal de entrada

Funciones y opciones – Los *códigos de función* en la siguiente tabla le permite asignar una de las setenta y dos opciones a cualquiera de las siete entradas lógicas de los variadores XJ200. Las funciones 001 a 007 configuran los terminales [1] a [7] respectivamente. El "valor" de estos parámetros específicos no es un valor escalar, sino un número discreto que selecciona una opción de las muchas opciones *disponibles*.

Por ejemplo, si configura la función 001=00, ha asignado la opción 00 (marcha directa) al terminal [1]. Los códigos de opción y los detalles sobre el funcionamiento de cada una se encuentran en el capítulo 4.

Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
001	Función de entrada [1]	Seleccione la función del terminal de entrada [1], 68 opciones (consulte la siguiente sección)	*	00 [FW]	—
002	Función de entrada [2]	Seleccione la función del terminal de entrada [2], 68 opciones (consulte la siguiente sección)	*	01 [RV]	—
003	Función de entrada [3] [GS1 asignable]	Seleccione la función del terminal de entrada [3], 68 opciones (consulte la siguiente sección)	*	12 [EXT]	—
004	Función de entrada [4] [GS2 asignable]	Seleccione la función del terminal de entrada [4], 68 opciones (consulte la siguiente sección)	*	18 [RS]	—
005	Función de entrada [5] [PTC asignable]	Seleccione la función del terminal de entrada [5], 68 opciones (consulte la siguiente sección)	*	02 [CF1]	—
006	Función de entrada [6]	Seleccione la función del terminal de entrada [6], 68 opciones (consulte la siguiente sección)	*	03 [CF2]	—
007	Función de entrada [7]	Seleccione la función del terminal de entrada [7], 68 opciones (consulte la siguiente sección)	*	06 [JG]	—

La conversión de la lógica de entrada es programable para cada una de las siete entradas de forma predeterminada en normalmente abierta (alta activa), pero puede seleccionarla como normalmente cerrada (activa baja) para invertir el sentido de la lógica.

Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
011	Estado activo de entrada [1]	Seleccione la conversión de la lógica. Existen dos códigos de opción: 00... normalmente abierta [NA] 01... normalmente cerrada [NC]	*	00	—
012	Estado activo de entrada [2]		*	00	—
013	Estado activo de entrada [3]		*	00	—
014	Estado activo de entrada [4]		*	00	—
015	Estado activo de entrada [5]		*	00	—
016	Estado activo de entrada [6]		*	00	—
017	Estado activo de entrada [7]		*	00	—

Nota No se puede configurar un terminal de entrada configurado para el código de opción 18 (comando Reset [RS]) para la operación normalmente cerrada.

Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
160	Tiempo de respuesta de entrada [1]	Configura el tiempo de respuesta para cada terminal de entrada, rango establecido: 0 (x 2 [ms]) a 200 (x 2 [ms]) (0 a 400 [ms])	*	1.	—
161	Tiempo de respuesta de entrada [2]		*	1	—
162	Tiempo de respuesta de entrada [3]		*	1	—
163	Tiempo de respuesta de entrada [4]		*	1	—
164	Tiempo de respuesta de entrada [5]		*	1	—
165	Tiempo de respuesta de entrada [6]		*	1	—
166	Tiempo de respuesta de entrada [7]		*	1	—

Nota No se tiene en cuenta este tiempo de respuesta al conectar la alimentación o realizar un reset. Por ejemplo, al conectar la alimentación cuando el terminal FW está activado, se inicia la operación sin tener en cuenta este tiempo de respuesta en cuanto se ha completado el proceso de reset interno.

3-7-2 Descripción general del terminal de entrada inteligente

Puede asignarse cualquiera de las opciones de la siguiente tabla a cada uno de los siete terminales inteligentes. Si programa uno de los códigos de opción para las asignaciones de terminales 001 a 007, el terminal correspondiente asume el papel de función de dicho código de opción. Las funciones del terminal tienen un símbolo o abreviatura que se utiliza para etiquetar un terminal utilizando dicha función. Por ejemplo, el comando "Marcha directa" es [FW]. La etiqueta física del conector del bloque de terminales es sólo 1, 2, 3, 4, 5, 6, o 7. Sin embargo, los ejemplos esquemáticos de este manual también utilizan el símbolo del terminal (como [FW]) para mostrar la opción asignada. Los códigos de opción para 011 a 017 determinan el estado activo de la entrada lógica (activa alta o activa baja).

Tabla de resumen de la función de entrada – Esta tabla muestra todas las funciones de entrada inteligentes a simple vista. La descripción detallada de estas funciones, parámetros y configuración relacionada y los diagramas de cableado de ejemplo se encuentran en 4-5 *Uso de terminales de entrada inteligentes* en la página 190.

Tabla de resumen de función de entrada				
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Descripción	
00	FW	Marcha directa/parada	ON	El variador está en el modo Run, el motor se encuentra en marcha directa
			OFF	El variador está en el modo Stop, el motor se detiene
01	RV	Marcha inversa/parada	ON	El variador está en el modo Run, el motor se encuentra en marcha inversa
			OFF	El variador está en el modo Stop, el motor se detiene
02	CF1 *1	Selección multivelocidad, Bit 0 (LSB)	ON	Selección de velocidad codificada binaria, Bit 0, lógica 1
			OFF	Selección de velocidad codificada binaria, Bit 0, lógica 0
03	CF2	Selección multivelocidad, Bit 1	ON	Selección de velocidad codificada binaria, Bit 1, lógica 1
			OFF	Selección de velocidad codificada binaria, Bit 1, lógica 0
04	CF3	Selección multivelocidad, Bit 2	ON	Selección de velocidad codificada binaria, Bit 2, lógica 1
			OFF	Selección de velocidad codificada binaria, Bit 2, lógica 0
05	CF4	Selección multivelocidad, Bit 3 (MSB)	ON	Selección de velocidad codificada binaria, Bit 3, lógica 1
			OFF	Selección de velocidad codificada binaria, Bit 3, lógica 0
06	JG	Operación de jog	ON	El variador está en el modo Run, la salida al motor se realiza a frecuencia de parámetro jog
			OFF	El variador está en modo Stop
07	DB	Frenado por inyección de c.c. externa	ON	El frenado por inyección de c.c. se aplicará durante la deceleración.
			OFF	No se aplicará el frenado por inyección de c.c.
08	SET	Configurar (seleccionar) datos 2° motor	ON	El variador utiliza los parámetros del 2° motor para generar la salida de frecuencia al motor
			OFF	El variador utiliza los parámetros del 1er motor (principal) para generar la salida de frecuencia al motor
09	2CH	Aceleración y deceleración de dos etapas	ON	La salida de frecuencia utiliza los valores de aceleración y deceleración en dos etapas
			OFF	La salida de frecuencia utiliza los valores de aceleración y deceleración estándar
11	FRS	Parada por marcha libre	ON	Hace que la salida se apague y permite que el motor realice marcha libre hasta detenerse
			OFF	La salida opera normalmente, por lo que el motor se detendrá con una deceleración controlada
12	EXT	Disparo externo	ON	Cuando se asignan las transiciones de entrada de OFF a ON, el variador captura el evento de disparo y muestra E 12
			OFF	No hay ningún evento de disparo de ON a OFF todos los eventos de disparo registrados permanecen en el historial hasta el reset
13	USP	Protección inicio desatendido	ON	En el encendido, el variador no reanudará el comando Run
			OFF	En el encendido, el variador no reanudará el comando Run que se encontraba activo antes de la pérdida de potencia

Tabla de resumen de función de entrada				
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Descripción	
14	CS	Alternancia de entrada de alimentación comercial	ON	El motor puede impulsarse mediante alimentación comercial
			OFF	El variador impulsa el motor
15	SFT	Bloqueo de software	ON	No se pueden cambiar los parámetros desde el teclado ni desde los dispositivos de programación remota
			OFF	Los parámetros pueden editarse y guardarse
16	AT	Selección tensión de entrada analógica/corriente	ON	Consulte <i>Configuración de entrada analógica</i> en la página 72.
			OFF	
18	RS	Reset de variador	ON	Se realiza la operación de reset de la condición de disparo, la salida del motor se desactiva y se determina la operación de reset de encendido
			OFF	Operación de encendido normal
19	PTC	Protección térmica del termistor PTC (Sólo C005)	ANLG	Si se conecta un termistor al terminal [5] y [L], el termistor busca la sobretensión y ocasionará un evento de disparo y desactivará la salida al motor
			ABRIR	Una desconexión del termistor ocasionará un evento de disparo y el variador desactiva el motor
20	STA	Inicio (interfaz de 3 cables)	ON	Inicia la rotación del motor
			OFF	Ningún cambio en el estado actual del motor
21	STP	Parada (interfaz de 3 cables)	ON	Detiene la rotación del motor
			OFF	Ningún cambio en el estado actual del motor
22	F/R	FWD, REV (interfaz de 3 cables)	ON	Selecciona la dirección de rotación del motor: ON = FWD. Mientras gira el motor, un cambio de F/R iniciará la deceleración, seguida por un cambio de dirección
			OFF	Selecciona la dirección de rotación del motor: OFF = REV. Mientras gira el motor, un cambio de F/R iniciará la deceleración, seguida por un cambio de dirección
23	PID	Desactivación de PID	ON	Desactiva temporalmente el control de lazo PID. La salida del variador se desactiva mientras PID está activo (R07 I=0 I)
			OFF	No tiene efecto en la operación de lazo PID, que opera normalmente si el PID está activo (R07 I=0 I)
24	PIDC	Reset PID	ON	Efectúa un reset del controlador de lazo PID. La consecuencia principal es que se fuerza la suma del integrador a cero
			OFF	Sin efectos en el controlador PID
27	UP	Función UP de control remoto (potencia de velocidad motorizada)	ON	Acelera (aumenta la frecuencia de salida) desde la frecuencia actual
			OFF	La salida al motor opera normalmente
28	DWN	Función DOWN de control remoto (potencia de velocidad motorizada)	ON	Decelera (disminuye la frecuencia de salida) desde la frecuencia actual
			OFF	La salida al motor opera normalmente
29	UDC	Borrado datos de control remoto	ON	Borra la memoria de frecuencia UP/DWN forzándola a igualar el parámetro de frecuencia configurado F001. La configuración [10] debe ser=00 para permitir el funcionamiento de esta función
			OFF	No se cambia la memoria de frecuencia UP/DWN

Tabla de resumen de función de entrada				
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Descripción	
31	OPE	Control del operador	ON	Fuerza el origen de la configuración de frecuencia de salida $R001$ y el origen del comando Run $R002$ para que sean desde el operador digital
			OFF	Se utiliza el origen de la frecuencia de salida definida por $R001$ y el origen del comando Run definido por $R002$
32	SF1	Selección multivelocidad, Operación de bit Bit 1	ON	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 1, lógica 1
			OFF	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 1, lógica 0
33	SF2	Selección multivelocidad, Operación de bit Bit 2	ON	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 2, lógica 1
			OFF	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 2, lógica 0
34	SF3	Selección multivelocidad, Operación de bit Bit 3	ON	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 3, lógica 1
			OFF	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 3, lógica 0
35	SF4	Selección multivelocidad, Operación de bit Bit 4	ON	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 4, lógica 1
			OFF	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 4, lógica 0
36	SF5	Selección multivelocidad, Operación de bit Bit 5	ON	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 5, lógica 1
			OFF	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 5, lógica 0
37	SF6	Selección multivelocidad, Operación de bit Bit 6	ON	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 6, lógica 1
			OFF	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 6, lógica 0
38	SF7	Selección multivelocidad, Operación de bit Bit 7	ON	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 7, lógica 1
			OFF	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 7, lógica 0
39	OLR	Alternar fuente restricción de sobrecarga	ON	Realizar restricción de sobrecarga
			OFF	Funcionamiento normal
40	TL	Selección de limitación de par	ON	La configuración de $b040$ está activada
			OFF	El par máximo está limitado en 200%
41	TRQ1	Final de carrera de par 1	ON	Mediante la combinación de estas entradas se seleccionan los parámetros relacionados con el límite de par de encendido/regeneración y modos FW/RV.
			OFF	
42	TRQ2	Final de carrera de par 2	ON	
			OFF	
44	BOK	Confirmación de freno	ON	Recibida señal de confirmación del freno
			OFF	Señal de confirmación del freno no recibida
46	LAC	Cancelación de LAD	ON	Se ignoran los tiempos de rampa establecidos. La salida del variador sigue el comando de frecuencia de forma inmediata.
			OFF	La aceleración y/o deceleración se realiza según los tiempos de rampa establecidos
47	PCLR	Borrar contador de impulsos	ON	Borrar los datos de desviación de posición
			OFF	Mantener los datos de desviación de posición
50	ADD	Activar frecuencia ADD	ON	Suma el valor de $R145$ (agregar frecuencia) a la frecuencia de salida
			OFF	No suma el valor de $R145$ a la frecuencia de salida

Tabla de resumen de función de entrada				
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Descripción	
51	F-TM	Forzar modo de terminal	ON	Forzar al variador para que utilice los terminales de entrada para los orígenes del comando Run y frecuencia de salida
			OFF	Se utiliza el origen de la frecuencia de salida definida por $R001$ y el origen del comando Run definido por $R002$
52	ATR	Activar entrada de comando de par	ON	La entrada del comando de control del par está activada
			OFF	La entrada del comando de control del par está desactivada
53	KHC	Borrar datos de vatios/horas	ON	Borrar datos de vatios/horas
			OFF	Ninguna acción
55	MI1	Entrada de propósito general (1)	ON	La entrada de propósito general (1) se activa en EzSQ
			OFF	La entrada de propósito general (1) se desactiva en EzSQ
57	MI2	Entrada de propósito general (2)	ON	La entrada de propósito general (2) se activa en EzSQ
			OFF	La entrada de propósito general (2) se desactiva en EzSQ
58	MI3	Entrada de propósito general (3)	ON	La entrada de propósito general (3) se activa en EzSQ
			OFF	La entrada de propósito general (3) se desactiva en EzSQ
59	MI4	Entrada de propósito general (4)	ON	La entrada de propósito general (4) se activa en EzSQ
			OFF	La entrada de propósito general (4) se desactiva en EzSQ
60	MI5	Entrada de propósito general (5)	ON	La entrada de propósito general (5) se activa en EzSQ
			OFF	La entrada de propósito general (5) se desactiva en EzSQ
61	MI6	Entrada de propósito general (6)	ON	La entrada de propósito general (6) se activa en EzSQ
			OFF	La entrada de propósito general (6) se desactiva en EzSQ
62	MI7	Entrada de propósito general (7)	ON	La entrada de propósito general (7) se activa en EzSQ
			OFF	La entrada de propósito general (7) se desactiva en EzSQ
65	AHD	Retención de comando analógico	ON	El comando analógico está retenido
			OFF	El comando analógico no está retenido
66	CP1	Interruptor multiposición y multipaso (1)	ON	Los comandos de multiposición y multipaso se configuran según la combinación de estos interruptores.
			OFF	
67	CP2	Interruptor multiposición y multipaso (2)	ON	
			OFF	
68	CP3	Interruptor multiposición y multipaso (3)	ON	
			OFF	
69	ORL	Señal de límite de retorno al inicio	ON	La señal límite retorno a posición de origen está activada
			OFF	La señal límite retorno a posición de origen está desactivada
70	ORG	Señal de disparo a posición de origen	ON	Inicia la operación de retorno a posición de origen
			OFF	Ninguna acción

Tabla de resumen de función de entrada				
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Descripción	
73	SPD	Alternar posición/velocidad	ON	Modo de control de velocidad
			OFF	Modo de control de posición
77	GS1 *	Entrada GS1	ON	Señales relacionadas con EN60204-1: Entrada de señal de la función "par de desconexión segura".
			OFF	
78	GS2 *	Entrada GS2	ON	
			OFF	
81	485	Inicio EzCOM	ON	Inicia EzCOM
			OFF	Ninguna ejecución
82	PRG	Ejecutar el programa EzSQ	ON	Ejecutar el programa EzSQ
			OFF	Ninguna ejecución
83	HLD	Mantener frecuencia de salida	ON	Retener frecuencia de salida de corriente
			OFF	Ninguna retención
84	ROK	Permitir comando Run	ON	Comando Run permitido
			OFF	El comando Run no está permitido
85	EB	Detección de dirección de rotación (sólo C007)	ON	Rotación directa
			OFF	Rotación inversa
86	DISP	Visualización limitada	ON	Sólo se muestra un parámetro configurado en b038
			OFF	Pueden mostrarse todos los monitores
255	no	Sin función	ON	(entrada ignorada)
			OFF	(entrada ignorada)

3-7-3 Configuración del terminal de salida

El variador proporciona configuración para las salidas lógica (discreta) y analógica, que se muestra en la tabla que aparece a continuación.

Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
C021	Función de salida [11] [EDM asignable]	48 funciones programables disponibles para las salidas lógicas (discretas) (consulte la siguiente sección)	x	00 [RUN]	—
C022	Función de salida [12]		x	01 [FA1]	—
C026	Función de relé de alarma	48 funciones programables disponibles para las salidas lógicas (discretas) (consulte la siguiente sección)	x	05 [AL]	—

Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
C027	Selección de terminal [EO] (salida PWM/impulso)	13 funciones programables: 00... Frecuencia de salida (PWM) 01... Corriente de salida (PWM) 02... Par de salida (PWM) 03... Frecuencia de salida (tren de impulsos) 04... Tensión de salida (PWM) 05... Fuente de alimentación de entrada (PWM) 06... Índice de carga termoelectrónica (PWM) 07... Frecuencia LAD (PWM) 08... Corriente de salida (tren de impulsos) 10... Temperatura del disipador térmico (PWM) 12... Salida general (PWM) 15... Supervisión de entrada de tren de impulsos 16... Opción (PWM)	*	07	–
C028	Selección de terminal [AM] (Salida de tensión analógica 0...10 V)	11 funciones programables: 00... Frecuencia de salida 01... Corriente de salida 02... Par de salida 04... Tensión de salida 05... Fuente de alimentación de entrada 06... Índice de carga termoelectrónica 07... Frecuencia LAD 10... Temperatura del disipador térmico 11... Par de salida (con código) 13... Salida general 16... Opción	*	07 [LAD-FQ]	–
C030	Valor de referencia de supervisión de corriente digital	La corriente con la salida de supervisión de corriente digital a 1.440 Hz. El rango va del 20% al 200% de la corriente nominal.	✓	Corriente nominal	A
C047	Conversión de la escala de entrada/salida del tren de impulsos	Si el terminal EO está configurado como entrada del tren de impulsos (C027=15), la conversión de escala está configurada en C047. Salida de impulsos = Entrada de impulsos (C047). El rango establecido va de 0,01 a 99,99.	✓	1,00	–

La conversión de la lógica de salida es programable para el terminal [11], [12] y el terminal de relé de alarma. El valor del terminal de salida del colector abierto [11] y [12] predeterminado es normalmente abierto (activo bajo), pero puede seleccionar normalmente cerrado (activo alto) para el terminal con el fin de invertir el sentido de la lógica. También puede invertir el sentido de la lógica de la salida del relé de alarma.

Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
031	Estado activo de salida [11]	Seleccione la conversión de la lógica. Existen dos códigos de opción: 00... normalmente abierta [NA] 01... normalmente cerrada [NC]	x	00	—
032	Estado activo de salida [12]		x	00	—
036	Estado activo de relé de alarma		x	01	—

También puede ajustar la salida con los retardos a ON/OFF.

Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
130	Retardo a ON de salida [11]	El rango establecido va de 0,0 a 100,0 seg.	x	0,0	Seg.
131	Retardo a OFF de salida [11]		x	0,0	Seg.
132	Retardo a ON de salida [12]	El rango establecido va de 0,0 a 100,0 seg.	x	0,0	Seg.
133	Retardo a OFF de salida [12]		x	0,0	Seg.
140	Retardo a ON de salida de relé	El rango establecido va de 0,0 a 100,0 seg.	x	0,0	Seg.
141	Retardo a OFF de salida de relé		x	0,0	Seg.

Nota Si está utilizando la función de retardo a OFF del terminal de salida (cualquiera de 145, 149 > 0,0 seg.), El terminal [RS] (reset) afecta ligeramente a la transición de ON a OFF. Normalmente (con el uso de los retardos a OFF), la entrada [RS] hace que la salida del motor y las salidas lógicas se desactiven juntas de forma inmediata. Sin embargo, cuando cualquier salida utiliza un retardo a OFF, después de que se active la entrada [RS], dicha salida permanece en ON durante un período de aproximadamente 1 segundo adicional (aproximadamente) antes de desactivarse.

Tabla de resumen de la función de salida – Esta tabla muestra todas las funciones de las salidas lógicas (terminales [11], [12] y [AL]) a simple vista. Las descripciones detalladas de estas funciones, parámetros y configuración relacionada y los diagramas de cableado de ejemplo se encuentran en 4-6 *Uso de terminales de salida inteligentes* en la página 215.

Tabla de resumen de función de salida				
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Descripción	
00	Comando	Señal Run	ON	Cuando el variador está en modo Run
			OFF	Cuando el variador está en modo Stop
01	FA1	Frecuencia de llegada tipo 1-velocidad constante	ON	Cuando la salida al motor es a la frecuencia establecida
			OFF	Cuando la salida al motor está desactivada o en cualquier rampa de aceleración o deceleración
02	FA2	Frecuencia de llegada tipo 2-frecuencia sobrepasada	ON	Cuando la salida al motor se encuentra en la frecuencia establecida o por encima de ésta, incluso si se encuentra en las rampas de aceleración (C042) o deceleración (C043)
			OFF	Cuando la salida al motor está desactivada o a un nivel inferior a la frecuencia establecida
03	OL	Señal anticipada de sobrecarga 1	ON	Cuando la corriente de salida supera el límite establecido (C041) para la señal de sobrecarga
			OFF	Cuando la corriente de salida es inferior al límite establecido para la señal de desviación
04	OD	Desviación de salida para control PID	ON	Cuando el error de PID supera el límite establecido para la señal de desviación
			OFF	Cuando el error de PID es inferior al límite establecido para la señal de desviación
05	AL	Señal de alarma	ON	Cuando se ha producido una señal de alarma y no se ha borrado
			OFF	Cuando no se ha producido ninguna alarma desde el último borrado de alarmas
06	FA3	Frecuencia de llegada tipo 3-frecuencia establecida	ON	Cuando la salida al motor es a una frecuencia establecida, durante la aceleración (C042) y la deceleración (C043).
			OFF	Cuando la salida al motor está desactivada o no está en el nivel de la frecuencia establecida
07	OTQ	Señal de par excesivo/insuficiente	ON	El par de motor estimado sobrepasa el nivel especificado
			OFF	El par de motor estimado es inferior al nivel especificado
09	UV	Tensión baja	ON	El variador está en modo de tensión baja
			OFF	El variador no está en modo de tensión baja
10	TRQ	Señal limitada de par	ON	Se está ejecutando la función de limitación del par
			OFF	No se está ejecutando la función de limitación del par
11	RNT	Tiempo del modo Run sobrepasado	ON	El tiempo total de ejecución del variador sobrepasa el valor especificado
			OFF	El tiempo total de ejecución del variador no sobrepasa el valor especificado
12	ONT	Tiempo de alimentación sobrepasado	ON	El tiempo total de encendido del variador sobrepasa el valor especificado
			OFF	El tiempo total de encendido del variador no sobrepasa el valor especificado
13	THM	Alarma térmica	ON	El recuento térmico acumulado sobrepasa el valor establecido C061
			OFF	El recuento térmico acumulado no sobrepasa el valor establecido C061

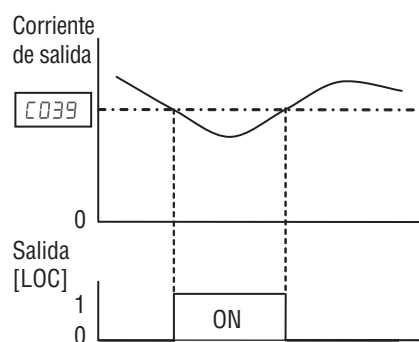
Tabla de resumen de función de salida				
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Descripción	
19	BRK	Señal de liberación del freno	ON	Salida para liberación del freno
			OFF	Ninguna acción para el freno
20	BER	Señal error de freno	ON	Se ha producido un error de freno
			OFF	El rendimiento del freno es normal
21	ZS	Señal de detección de velocidad cero Hz	ON	La frecuencia de salida cae por debajo del umbral especificado en C063
			OFF	La frecuencia de salida es superior al umbral especificado en C063
22	DSE	Desviación excesiva de velocidad	ON	La desviación del comando de velocidad y de la velocidad real sobrepasa el valor especificado $P027$.
			OFF	La desviación del comando de velocidad y de la velocidad real no sobrepasa el valor especificado $P027$.
23	POK	Finalización de posicionamiento	ON	Se ha completado el posicionamiento
			OFF	No se ha completado el posicionamiento
24	FA4	Frecuencia de llegada tipo 4-frecuencia sobrepasada	ON	Cuando la salida al motor se encuentra en la frecuencia establecida o por encima de ésta, incluso si se encuentra en las rampas de aceleración (C045) o deceleración (C046)
			OFF	Cuando la salida al motor está desactivada o a un nivel inferior a la frecuencia establecida
25	FA5	Frecuencia de llegada tipo 5-frecuencia establecida	ON	Cuando la salida al motor es a una frecuencia establecida, durante la aceleración (C045) y la deceleración (C046).
			OFF	Cuando la salida al motor está desactivada o no está en el nivel de la frecuencia establecida
26	OL2	Señal anticipada de sobrecarga 2	ON	Cuando la corriente de salida supera el límite establecido (C111) para la señal de sobrecarga
			OFF	Cuando la corriente de salida es inferior al límite establecido para la señal de desviación
27	ODc	Detección desconexión de entrada de tensión analógica	ON	Cuando el valor de entrada [O] < que la configuración $b070$ (detectada pérdida de señal)
			OFF	Cuando no se ha detectado ninguna pérdida de señal
28	OIDc	Detección desconexión de entrada de corriente analógica	ON	Cuando la configuración del valor de entrada [OI] < $b071$ (detectada pérdida de señal)
			OFF	Cuando no se ha detectado ninguna pérdida de señal
31	FBV	Segunda salida de PID	ON	Transiciones a ON cuando el variador se encuentra en modo RUN y la variable de proceso PID (PV) es inferior al límite inferior de realimentación (C053)
			OFF	Transiciones a OFF cuando la variable de proceso PID (PV) sobrepasa el límite alto PID (C052) y transiciones a OFF cuando el variador pasa del modo Run al modo Stop
32	NDc	Detección desconexión de red	ON	Cuando el temporizador de watchdog de comunicaciones (período especificado por C077) ha superado el tiempo de espera
			OFF	Cuando el temporizador de watchdog de comunicaciones se satisface mediante la actividad de comunicaciones habitual
33	LOG1	Función de salida lógica 1	ON	Cuando la operación booleana especificada por C143 tiene un resultado lógico "1"
			OFF	Cuando la operación booleana especificada por C143 tiene un resultado lógico "0"

Tabla de resumen de función de salida				
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Descripción	
34	LOG2	Función de salida lógica 2	ON	Cuando la operación booleana especificada por $\bar{L}145$ tiene un resultado lógico “1”
			OFF	Cuando la operación booleana especificada por $\bar{L}145$ tiene un resultado lógico “0”
35	LOG3	Función de salida lógica 3	ON	Cuando la operación booleana especificada por $\bar{L}149$ tiene un resultado lógico “1”
			OFF	Cuando la operación booleana especificada por $\bar{L}149$ tiene un resultado lógico “0”
39	WAC	Señal de alarma de vida útil del condensador	ON	Se ha agotado la vida del condensador interno.
			OFF	No se ha agotado la vida del condensador interno.
40	WAF	Señal de alarma de vida útil del ventilador de refrigeración	ON	Se ha agotado la vida del ventilador de refrigeración.
			OFF	No se ha agotado la vida del ventilador de refrigeración.
41	FR	Señal de On Directo/ Inverso	ON	Se indica un comando FW o RV al variador
			OFF	No se indica ningún comando FW o RV al variador o se indican ambos al variador
42	OHF	Alarma de sobrecalentamiento del disipador térmico	ON	La temperatura del disipador de calor sobrepasa un valor especificado ($\bar{L}054$)
			OFF	La temperatura del disipador de calor no sobrepasa un valor especificado ($\bar{L}054$)
43	LOC	Detección de carga baja	ON	La corriente del motor es inferior al valor especificado ($\bar{L}039$)
			OFF	La corriente del motor no es inferior al valor especificado ($\bar{L}039$)
44	MO1	Salida general 1	ON	La salida general 1 está activada
			OFF	La salida general 1 está desactivada
45	MO2	Salida general 2	ON	La salida general 2 está activada
			OFF	La salida general 2 está desactivada
46	MO3	Salida general 3	ON	La salida general 3 está activada
			OFF	La salida general 3 está desactivada
50	IRDY	Señal de variador listo	ON	El variador puede recibir un comando Run
			OFF	El variador no puede recibir un comando Run
51	FWR	Rotación directa	ON	El variador está impulsando el motor en dirección de marcha directa
			OFF	El variador no está impulsando el motor en dirección de marcha directa
52	RVR	Rotación inversa	ON	El variador está impulsando el motor en marcha inversa
			OFF	El variador no está impulsando el motor en marcha inversa
53	MJA	Señal de fallo grave	ON	El variador se está desconectando con un fallo grave
			OFF	El variador es normal o no se está desconectando con un fallo grave
54	WCO	Comparador de intervalo para la entrada de tensión analógica	ON	El valor de entrada de tensión analógica se encuentra en el interior del comparador de intervalo
			OFF	El valor de entrada de tensión analógica se encuentra en el exterior del comparador de intervalo
55	WCOI	Comparador de intervalo para la entrada de corriente analógica	ON	El valor de entrada de corriente analógica se encuentra en el interior del comparador de intervalo
			OFF	El valor de entrada de corriente analógica se encuentra en el exterior del comparador de intervalo

Tabla de resumen de función de salida					
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Descripción		
58	FREF	Fuente del comando de frecuencia	ON	Se proporciona el comando de frecuencia desde el operador	
			OFF	No se proporciona el comando de frecuencia desde el operador	
59	REF	Fuente de comando Run	ON	Se proporciona el comando Run desde el operador	
			OFF	No se proporciona el comando Run desde el operador	
60	SETM	Selección de 2° motor	ON	Se está seleccionando el 2° motor	
			OFF	No se está seleccionando el 2° motor	
62	EDM	Supervisión del rendimiento de STO (par con desconexión segura) (Sólo terminal de salida 11)	ON	Se está realizando el STO	
			OFF	No se está realizando el STO	
63	OPO	Salida de tarjeta opcional	ON	(terminal de salida para la tarjeta opcional)	
			OFF	(terminal de salida para la tarjeta opcional)	
255	no	No utilizado	ON	–	
			OFF	–	

3-7-4 Parámetros de detección de carga baja

Los siguientes parámetros trabajan junto con la función de salida inteligente cuando se configuran. El parámetro del modo de salida (C038) establece el modo de detección en el que se activa la señal de detección de carga baja [LOC]. Se pueden seleccionar dos tipos de modos. El parámetro del nivel de detección (C039) se utiliza para establecer el nivel de la carga baja.



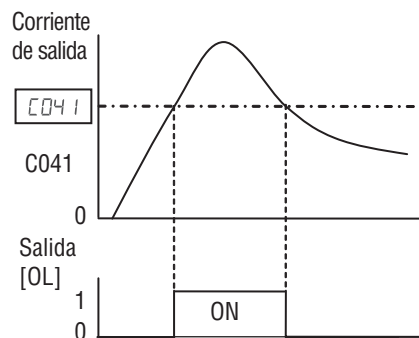
Esta función se utiliza para generar una salida lógica de alarma preventiva sin ocasionar un evento de disparo o una restricción en la corriente del motor (estos efectos están disponibles en otras funciones).

Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
C038	Modo de salida de detección de corriente baja	Dos códigos de opción: 00... Durante la aceleración, deceleración y velocidad constante 01... Sólo durante velocidad constante	*	01	–
C039	Nivel de detección de corriente baja	Establecer el nivel de detección de carga baja, el rango va de 0,0 a 2,0*corriente nominal del variador	*	Corriente nominal del variador	A

3-7-5 Parámetros de ajuste de función de salida

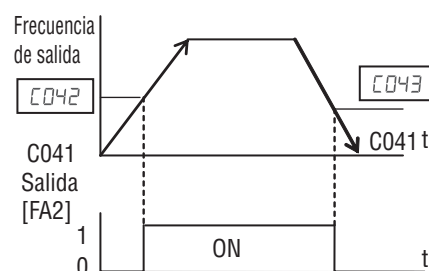
Salida de alarma de sobrecarga –

Los siguientes parámetros trabajan junto con la función de salida inteligente cuando se configuran. El parámetro del nivel de sobrecarga (C041) establece el nivel de corriente del motor en el que se activa la señal de sobrecarga [OL]. El rango de configuración es del 0% al 200% de la corriente nominal para el variador. Esta función se utiliza para generar una salida lógica de alarma preventiva sin ocasionar un evento de disparo o una restricción en la corriente del motor (estos efectos están disponibles en otras funciones).



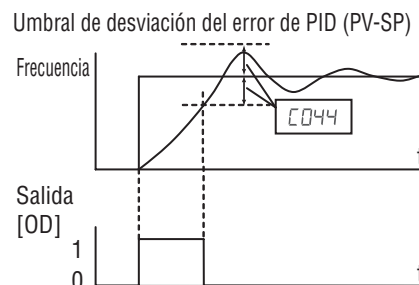
Salida de llegada de frecuencia –

La señal de llegada de frecuencia, [FA1] o [FA2], está pensada para indicar cuándo ha llegado (alcanzado) la salida del variador a la frecuencia objetivo. Puede ajustar la temporización del flanco de subida y bajada de la señal mediante dos parámetros de rampas de aceleración y deceleración especificadas, C042 y C043 . Consulte también la *SECCIÓN 4 Operaciones y monitorización* en la página 179.



Salida de PID FBV –

El error del lazo PID es la magnitud (valor absoluto) de la diferencia entre el punto de consigna (valor deseado) y la variable de proceso (valor real). La señal de desviación de la salida PID [OD] (código de opción de función del terminal de salida D4) indica si la magnitud del error ha sobrepasado la magnitud definida.



Salida de par excesivo/insuficiente – El variador emite la señal de par excesivo/insuficiente cuando detecta que el par de salida del motor estimado sobrepasa el nivel especificado. Para activar esta función, asigne el parámetro “ D7 ” (OTQ: señal de par excesivo/insuficiente) a un terminal de salida inteligente. El par excesivo o insuficiente puede seleccionarse mediante la función C054 .

Esta función sólo es efectiva cuando la selección de curvas de las características V/F “ A044 ” o “ A244 ” es un control vectorial sin sensor. Con cualquier otra curva de características V/F seleccionada, la salida de la señal OTQ no es predecible. Al utilizar el variador para una elevación, utiliza la señal OTQ como el activador para parar el frenado. Utilice la señal de llegada de frecuencia como el activador para el inicio del frenado.

Salida de alarma termoelectrónica – Consulte la página 227 para obtener información detallada.

Salida de detección de velocidad cero – El variador emite la señal de detección de velocidad a 0 Hz cuando la frecuencia de salida del variador cae por debajo de la frecuencia umbral especificada en el nivel de detección de velocidad cero (C053).

Para utilizar esta función, asigne el parámetro “2 I” a uno de los terminales de salida inteligentes [11] a [12] (C021 a C022) o al terminal de salida del relé de alarma (C025).

Esta función se aplica a la frecuencia de salida del variador cuando la selección de la curva de las características V/F se basa en el par constante (VC), par reducido (VP), control vectorial sin sensor o V/F libre.

Salida de alarma de sobrecalentamiento del disipador térmico – El variador supervisa la temperatura de su disipador térmico y emite la señal de alarma de sobrecalentamiento del disipador térmico (OHF) cuando la temperatura sobrepasa el nivel de alarma de sobrecalentamiento del disipador térmico especificado en el parámetro C054.

Función “C”			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
C040	Modo de salida de alarma de sobrecarga	Dos códigos de opción: 00... Durante la aceleración, deceleración y velocidad constante 01... Sólo durante velocidad constante	*	01	–
C041	Nivel de alarma de sobrecarga	Establece el nivel de la señal de alarma de sobrecarga entre el 0% y el 200% (desde 0 hasta dos veces la corriente nominal del variador)	*	Corriente nominal para cada modelo de variador	A
C241	Nivel de alarma de sobrecarga, 2º motor	Establece el nivel de la señal de alarma de sobrecarga entre el 0% y el 200% (desde 0 hasta dos veces la corriente nominal del variador)	*	Corriente nominal para cada modelo de variador	A
C042	Configuración de llegada de frecuencia para la aceleración	Establece el umbral de configuración de llegada de frecuencia para la frecuencia de salida durante la aceleración, el rango va de 0,0 a 400,0 Hz ⁻¹	*	0,0	Hz
C043	Configuración de llegada de frecuencia para la deceleración	Establece el umbral de configuración de llegada de frecuencia para la frecuencia de salida durante la deceleración, el rango va de 0,0 a 400,0 Hz ⁻¹	*	0,0	Hz
C044	Nivel de desviación PID	Establece la magnitud del error del lazo PID (valor absoluto), SP-PV, el rango va de 0,0 a 100%	*	3,0	%
C045	Configuración de llegada de frecuencia 2 para la aceleración	El rango establecido va de 0,0 a 400,0 Hz ⁻¹	*	0,00	Hz
C046	Configuración de llegada de frecuencia 2 para la deceleración	El rango establecido va de 0,0 a 400,0 Hz ⁻¹	*	0,00	Hz
C047	Escala de entrada de impulsos [EO]	Establece la escala para la entrada de impulsos	*	1,00	
C052	Límite alto de salida de PID FBV	Cuando PV sobrepasa este valor, el lazo PID desactiva la salida de segunda etapa PID, el rango va de 0,0 a 100%	*	100,0	%
C053	Límite bajo de salida de PID FBV	Cuando PV queda por debajo este valor, el lazo PID activa la salida de segunda etapa PID, el rango va de 0,0 a 100%	*	0,0	%

Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
C054	Selección de par excesivo/insuficiente	Dos códigos de opción: 00... Par excesivo 01... Par insuficiente	x	00	—
C055	Nivel de par excesivo/insuficiente (Modo de alimentación directo)	El rango establecido va de 0 a 200%	x	100	%
C056	Nivel de par excesivo/insuficiente (modo de regeneración inversa)	El rango establecido va de 0 a 200%	x	100	%
C057	Nivel de par excesivo/insuficiente (modo de alimentación inversa)	El rango establecido va de 0 a 200%	x	100	%
C058	Nivel de par excesivo/insuficiente (Modo de regeneración directa)	El rango establecido va de 0 a 200%	x	100	%
C059	Modo de salida de señal de par excesivo/insuficiente	Dos códigos de opción: 00... Durante la aceleración, deceleración y velocidad constante 01... Sólo durante velocidad constante	x	01	—
C061	Nivel de alarma termoelectrónica	El rango establecido va de 0 a 100%, siendo 0 desactivado.	x	90	%
C063	Nivel de detección de velocidad cero	El rango establecido va de 0,0 a 100,0 Hz	x	0,00	Hz
C064	Alarma de sobrecalentamiento del disipador térmico	El rango establecido va de 0 a 110 °C	x	100	°C
C111	Nivel de alarma de sobrecarga 2	Establece el nivel de la señal de alarma de sobrecarga entre el 0% y el 200% (desde 0 hasta dos veces la corriente nominal del variador)	✓	Corriente nominal	A

*1 Hasta 1.000 Hz para modo de alta frecuencia (d060 configurado en "2")

3-7-6 Configuración de comunicaciones de red

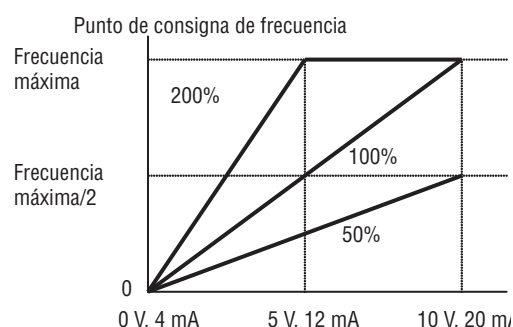
La siguiente tabla enumera los parámetros que configuran el puerto de comunicaciones serie del variador. La configuración afecta a la comunicación del variador con un operador digital (como 3G3AX-OP05), así como con una red ModBus (para aplicaciones de variador conectadas en red). La configuración no se puede editar a través de la red con el fin de garantizar la fiabilidad de la misma. Consulte el *Apéndice B Comunicaciones de red ModBus* en la página 279 para obtener más información sobre el control y la supervisión del variador desde la red.

Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
0071	Velocidad de comunicaciones	Ocho códigos de opción: 03... 2.400 bps 04... 4.800 bps 05... 9.600 bps 06... 19.200 bps 07... 38.400 bps 08... 57.600 bps 09... 76.800 bps 10... 115.200 bps	*	05	baudios
0072	Dirección de Modbus	Establecer la dirección del variador en la red. El rango va de 1 a 247	*	1	—
0074	Paridad de comunicaciones	Tres códigos de opción: 00... Sin paridad 01... Paridad par 02... Paridad impar	*	00	—
0075	Bits de parada de comunicaciones	Dos códigos de opción: 1... 1 bit 2... 2 bits	*	1	bit
0076	Selector de error de comunicaciones	Seleccione la respuesta del variador a los errores de comunicaciones. Cinco opciones: 00... Disparo 01... Decelerar hasta parada y disparo 02... Desactivar 03... Parada por marcha libre 04... Decelera hasta parada	*	02	—
0077	Tiempo de espera de error de comunicaciones	Establece el período del temporizador de watchdog de comunicaciones. El rango va de 0,00 a 99,99 seg. 0,00 = desactivado	*	0,00	seg.
0078	Tiempo de espera de comunicaciones	Tiempo que espera el variador entre la recepción de un mensaje y su transmisión. El rango va de 0 a 1.000 ms	*	0	ms

3-7-7 Configuración de calibración de señal de entrada analógica

Las funciones de la siguiente tabla configuran las señales para los terminales de entrada analógica. Tenga en cuenta que esta configuración no cambia las características de la corriente/tensión o disipador/fuente, sino sólo el cero y el margen (escala) de las señales.

Estos parámetros se ajustan antes del envío y, por lo tanto, no se recomienda que se ajusten en las instalaciones del cliente.



Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
0081	Calibración del margen de entrada O	Factor de escala entre el comando de frecuencia externa en los terminales L-O (entrada de tensión) y la salida de frecuencia. El rango va de 0,0 a 200%.	✓	100,0	%
0082	Calibración de margen de entrada IO	Factor de escala entre el comando de frecuencia externa en los terminales L-OI (entrada de corriente) y la salida de frecuencia. El rango va de 0,0 a 200%.	✓	100,0	%
0085	Calibración de margen de entrada del termistor (PTC)	Factor de escala de la entrada PTC. El rango va de 0,0 a 200%	✓	100,0	%

Nota Al restaurar la configuración predeterminada de fábrica, se cambiarán los valores a los enumerados anteriormente. Asegúrese de que vuelve a configurar los valores de la aplicación de forma manual, si es necesario, después de restaurar los valores predeterminados de fábrica.

3-7-8 Otras funciones

La siguiente tabla contiene otras funciones que no se encuentran en otros grupos de funciones.

Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
C 09 1	Activar modo de depuración *	Muestra los parámetros de depuración. Dos códigos de opción: 00... Desactivar 01... Activar <No configurar> (para uso en fábrica)	✓	00	—
C 10 1	Selección de modo de memoria UP/DOWN	Controla el punto de consigna de velocidad para el variador después de apagar y volver a encender. Dos códigos de opción: 00... Borrar la última frecuencia (volver a la frecuencia predeterminada F00 1) 01... Mantener la última frecuencia ajustada mediante UP/DWN	*	00	—
C 10 2	Selección de reset	Determina la respuesta a la entrada de reset [RS]. Cuatro códigos de opción: 00... Cancelar estado de disparo en la transición a ON de la señal de entrada, detiene el variador si se encuentra en modo Run 01... Cancelar estado de disparo en la transición a OFF de la señal, detiene el variador si se encuentra en modo Run 02... Cancelar estado de disparo en la transición a ON, no tiene efecto si se encuentra en modo Run 03... Borra los registros de memoria relacionados con el estado del disparo	*	00	—
C 10 3	Modo de reinicio después de realizar el reset	Determina el modo de reinicio después de realizar el reset. Existen tres códigos de opción: 00... Inicio con 0 Hz 01... Inicio con coincidencia con la frecuencia 02... Inicio con coincidencia con la frecuencia activa	*	00	—
C 10 4	Modo de borrado UP/DWN	Valor seleccionado de frecuencia cuando se proporciona la señal UDC al terminal de entrada. Existen dos códigos de opción: 00... 0 Hz 01... Configuración original (en la memoria EEPROM durante el encendido)	*	00	—

 **Precaución** No cambie el modo de depuración por motivos de seguridad. Si lo hace, es posible que el rendimiento no sea el esperado.

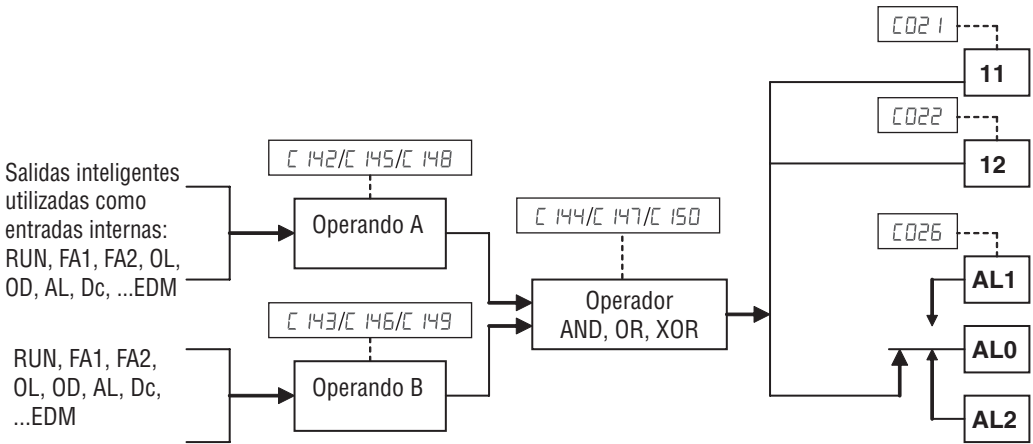
3-7-9 Funciones relacionadas con la calibración de la salida analógica

Estas funciones se utilizan para los ajustes de la salida analógica FM y AM. Las salidas se ajustan en la fábrica antes del envío y, por lo tanto, en principio no necesitan ajustes adicionales en las instalaciones del cliente. No obstante, si necesita cambiar la ganancia en función del sistema (por ejemplo, especificación de medidor analógico), puede utilizar estas funciones para el ajuste.

Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
C 105	Ajuste de ganancia EO	El rango establecido va de 50 a 200%	✓	100	%
C 106	Ajuste de ganancia AM	El rango establecido va de 50 a 200%	✓	100	%
C 109	Ajuste de desviación de AM	El rango establecido va de 0 a 100%	✓	0	%

3-7-10 Tiempo y lógica de salida

Función de salida lógica – El variador tiene una función de salida lógica integrada. Seleccione dos operandos entre todas las opciones de salida inteligente y su operador entre AND, OR o XOR (OR exclusivo). El símbolo del terminal para la nueva salida es [LOG]. Utilice $\overline{0021}$, $\overline{0022}$ o $\overline{0026}$ para enrutar el resultado lógico al terminal [11], [12] o los terminales de relé. LOG1-LOG3, no, OPO no puede ser el operando.



La siguiente tabla muestra las cuatro combinaciones de entrada posibles con cada una de las tres operaciones lógicas disponibles.

Operando		Operador		
A	B	AND	OR	XOR
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

Función “C”			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
C 142	Operando A de la salida lógica 1	Todas las funciones programables disponibles para las salidas lógicas (discretas) excepto de LOG1 a LOG3, OPO, no	x	00	—
C 143	Operando B de la salida lógica 1		x	00	—
C 144	Operador 1 de salida lógica	Aplica una función lógica para calcular el estado de salida [LOG], Tres opciones: 00... [LOG] = A AND B 01... [LOG] = A OR B 02... [LOG] = A XOR B	x	00	—
C 145	Operando A de la salida lógica 2	Todas las funciones programables disponibles para las salidas lógicas (discretas) excepto de LOG1 a LOG3, OPO, no	x	00	—
C 146	Operando B de la salida lógica 2		x	00	—

Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
£ 147	Operador 2 de salida lógica	Aplica una función lógica para calcular el estado de salida [LOG], Tres opciones: 00... [LOG] = A AND B 01... [LOG] = A OR B 02... [LOG] = A XOR B	x	00	—
£ 148	Operando A de la salida lógica 3	Todas las funciones programables disponibles para las salidas lógicas (discretas) excepto de LOG1 a LOG3, OPO, no	x	00	—
£ 149	Operando B de la salida lógica 3		x	00	—
£ 150	Operador 3 de salida lógica	Aplica una función lógica para calcular el estado de salida [LOG] Tres opciones: 00... [LOG] = A AND B 01... [LOG] = A OR B 02... [LOG] = A XOR B	x	00	—

3-7-11 Otras funciones

Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
£ 159	Tiempo de determinación de velocidad/posición multietapa	El rango establecido va de 0 a 200 (x 10 ms)	x	0	ms

Para evitar la entrada incorrecta de la multivelocidad debido al tiempo de procesamiento, el tiempo de espera para fijar la multivelocidad se puede establecer mediante £ 159. Cuando se detecta una entrada, los datos se fijan después del tiempo definido mediante £ 159.

3-8 Grupo “H”: Funciones de constantes de motor

Los parámetros del Grupo “H” configuran el variador para las características del motor. Debe establecer manualmente los valores *H003* y *H004* para que coincidan con el motor. El parámetro *H006* viene configurado de fábrica. Si quiere hacer un reset de los parámetros que vienen configurados de fábrica, utilice el procedimiento de *6-3 Restauración de la configuración predeterminada de fábrica* en la página 263. Utilice *H044* para seleccionar el algoritmo de control de par como se muestra en el diagrama.

Consulte *3-8-3 Función de autotuning* en la página 163 para obtener una explicación detallada del autotuning.

Función “H”			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
H001	Selección de autotuning	Códigos de opción: 00... Desactivado 01... Activado con parada de motor 02... Activado con rotación de motor	*	00	—
H002	Selección de constantes de motor	Códigos de opción: 00... Motor estándar	*	00	—
H202	Selección de constantes de motor, 2º motor	02... Datos autoajustados	*	00	—
H003	Capacidad del motor	Selecciones: 0,1/0,2/0,4/0,75/1,5/2,2/3,7/5,5/7,5/11/15/18,5	*	Especificado por la capacidad de cada modelo de variador	kW
H203	Capacidad del motor, 2º motor		*		kW
H004	Configuración de los polos del motor	Selecciones: 2/4/6/8/10	*	4	polos
H204	Configuración de los polos del motor, 2º motor		*	4	polos
H005	Constante de respuesta de velocidad del motor	El rango establecido va de 1 a 1.000	✓	100	—
H205	Constante de respuesta de velocidad del motor, 2º motor		✓	100	—
H006	Constante de estabilización del motor	Constante del motor (configurado de fábrica), el rango va de 0 a 255	✓	100	—
H206	Constante de estabilización del motor, 2º motor		✓	100	—
H020	Constante del motor R1 (motor estándar)	0,001 ~ 65,535 ohmios	*	Especificado por la capacidad de cada modelo de variador	Ohmios
H220	Constante del motor R1, 2º motor (motor estándar)		*		Ohmios
H021	Constante del motor R2 (motor estándar)	0,001 ~ 65,535 ohmios	*	Especificado por la capacidad de cada modelo de variador	Ohmios
H221	Constante del motor R2, 2º motor (motor estándar)		*		V
H022	Constante del motor L (motor estándar)	0,01 ~ 655,35 mH	*	Especificado por la capacidad de cada modelo de variador	mH
H222	Constante del motor L, 2º motor (motor estándar)		*		mH

Función “H”			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
H023	Constante del motor I0 (motor estándar)	0,01 ~ 655,35 A	×	Especificado por la capacidad de cada modelo de variador	A
H223	Constante del motor I0, 2° motor (motor estándar)		×		A
H024	Constante del motor J (motor estándar)	0,001 ~ 9.999 kgm ²	×	Especificado por la capacidad de cada modelo de variador	kgm ²
H224	Constante del motor J, 2° motor (motor estándar)		×		kgm ²
H030	Constante del motor R1 (datos autoajustados)	0,001 ~ 65,535 ohmios	×	Especificado por la capacidad de cada modelo de variador	Ohmios
H230	Constante del motor R1, 2° motor (datos autoajustados)		×		Ohmios
H031	Constante del motor R2 (datos autoajustados)	0,001 ~ 65,535 ohmios	×	Especificado por la capacidad de cada modelo de variador	Ohmios
H231	Constante del motor R2, 2° motor (datos autoajustados)		×		Ohmios
H032	Constante del motor L (datos autoajustados)	0,01 ~ 655,35 mH	×	Especificado por la capacidad de cada modelo de variador	mH
H232	Constante del motor L, 2° motor (datos autoajustados)		×		mH
H033	Constante del motor I0 (datos autoajustados)	0,01 ~ 655,35 A	×	Especificado por la capacidad de cada modelo de variador	A
H233	Constante del motor I0, 2° motor (datos autoajustados)		×		A
H034	Constante del motor J (datos autoajustados)	0,001 ~ 9.999 kgm ²	×	Especificado por la capacidad de cada modelo de variador	kgm ²
H234	Constante del motor J, 2° motor (datos autoajustados)		×		kgm ²
H050	Ganancia P de compensación de deslizamiento para control V/f con FB	0,00 ~ 10,00	×	0,2	-
H051	Ganancia I de compensación de deslizamiento para control V/f con FB	0 ~ 1.000	×	2	-

3-8-1 Selección de constantes de motor

Ajuste la configuración de constante de motor para el motor que utilizará el variador.

Cuando utilice un único variador para accionar varios motores en el modo de control basado en las características VC, VP o V/F libre, calcule la capacidad total de los motores y especifique un valor próximo a la capacidad total en la selección de capacidad del motor (H003/H203).

Cuando se utilice la función de incremento automático de par, la configuración de constante del motor que no coincida con el motor puede producir un par motor reducido o un funcionamiento inestable del motor.

Puede seleccionar las constantes del motor que se utilizan cuando el modo de control sea el control vectorial sin sensor (en adelante “SLV”) de entre los tres tipos siguientes.

1. Constantes de motor del motor de inducción estándar
Cuando $H002/H202=00$, se toman las constantes del motor en $H020/H220$ a $H024/H224$. Los valores iniciales en $H020/H220$ a $H024/H224$ son los valores estándar del motor.
 2. Constantes del motor obtenidas mediante autotuning offline
Cuando $H002/H202=02$, se toman las constantes en $H030/H230$ a $H034/H234$ que se obtienen mediante autotuning offline.
 3. Constantes de motor establecidas de forma arbitraria
En los anteriores casos (1) y (2), las constantes del motor pueden ajustarse de forma manual. Según el valor de $H002/H202$, cambie las constantes del motor en $H020/H220$ a $H024/H224$ o $H030/H230$ a $H034/H234$ si es necesario.
- *1) Convierte la inercia (J) para el valor del eje del motor. Un mayor valor de J producirá una respuesta en el motor más rápida y un incremento del par más rápido. Un menor valor de J producirá el efecto contrario.
- *2) En los modos SLV, el variador puede provocar la operación inversa a la del comando de operación proporcionado en el rango de baja velocidad como naturaleza de dichos controles. En caso de existir un inconveniente específico, por ejemplo, que la rotación inversa dañe la máquina, active la protección de marcha inversa ($b046$).

3-8-2 Control vectorial sin sensor

Este control vectorial sin sensor activa el variador para hacer funcionar el motor con precisión con un alto par inicial, incluso a baja velocidad. Calcula y controla la velocidad del motor y el par de salida según la tensión de salida del variador, la corriente de salida y las constantes del motor establecidas en el variador. Para utilizar esta función, especifique "03" para la selección de la curva de características V/F (R044/R244).

Con anterioridad al uso de esta función, asegúrese de realizar la configuración óptima de las constantes del motor, que se han descrito con anterioridad.

Tome las siguientes precauciones cuando utilice esta función:

1. Si utiliza el variador para hacer funcionar un motor cuya capacidad es dos clases menor que la capacidad máxima aplicable del variador, quizás no pueda obtener las características adecuadas del motor.
2. Si no puede obtener las características deseadas del motor accionado con el control SLV, reajuste las constantes del motor conforme a los síntomas, como se describe en la siguiente tabla.

Estado	Síntoma	Método de ajuste	Elemento de ajuste
Encendido	La variación de la velocidad momentánea es negativa	Aumente la constante del motor R2 paso a paso desde el valor establecido hasta 1,2 veces ese valor	H021/H221
	La variación de la velocidad momentánea es positiva	Reduzca la constante del motor R2 paso a paso desde el valor establecido hasta 0,8 veces ese valor	H021/H221
Regeneración	El par no es suficiente a baja velocidad (~ pocos Hz)	Aumente la constante del motor R1 paso a paso desde el valor establecido hasta 1,2 veces ese valor	H020/H220
		Aumente la constante del motor lo paso a paso desde el valor establecido hasta 1,2 veces ese valor.	H023/H223
Frecuencia	El motor genera un impacto al arrancar	Reduzca la constante del motor J desde el valor establecido	H024/H224
		Reduzca el factor de respuesta de velocidad	H005/H205
	El motor funciona hacia atrás por un breve momento al arrancar	Establezca 01 (activado) en la función de protección de marcha inversa (b046)	b046
Desacelerando	El motor funciona de forma inestable	Reduzca el factor de respuesta de velocidad	H005/H205
		Reduzca la constante del motor J desde el valor establecido	H024/H224
Operación de frecuencia baja	La rotación del motor es inestable	Aumente el factor de respuesta de velocidad	H024/H224
		Aumente la constante del motor J desde el valor establecido	H005/H205

Nota Nota 1) Cuando controle un motor cuya capacidad sea una clase inferior a la del variador, ajuste el límite del par (b041 a b044) para que el valor "α" calculado mediante la expresión siguiente no exceda del 200%. Si lo hace, es posible que el motor no arranque.

$$\alpha = \text{"límite de par"} \times (\text{capacidad del variador}) / (\text{capacidad del motor})$$

(Ejemplo) Si la capacidad del variador es de 0,75 kW y la capacidad del motor es de 0,4 kW, el valor del límite de par se calcula de la siguiente manera, asumiendo que el valor sea del 200%:

$$\begin{aligned} \text{El límite de par (b041 a b044)} &= \alpha \times (\text{capacidad del motor}) / (\text{capacidad del variador}) \\ &= 2,0 \times (0,4\text{kW}) / (0,75\text{kW}) = 106\% \end{aligned}$$

3-8-3 Función de autotuning

El variador MX2 tiene la función de autotuning para obtener el rendimiento adecuado del control de motor mediante la medición automática de las constantes del motor. El autotuning es efectivo sólo para el control vectorial sin sensor.

Autotuning con parada de motor ($H00 I=0 I$)

El motor no gira durante el autotuning. Utilice este modo si el giro del motor pudiera dañar su aplicación. Pero la constante del motor I_0 (corriente en vacío) y J (inercia) no están medidas y permanecen sin cambios. (I_0 se puede supervisar en 50 Hz de operación V/f).

Autotuning con giro de motor ($H00 I=02$)

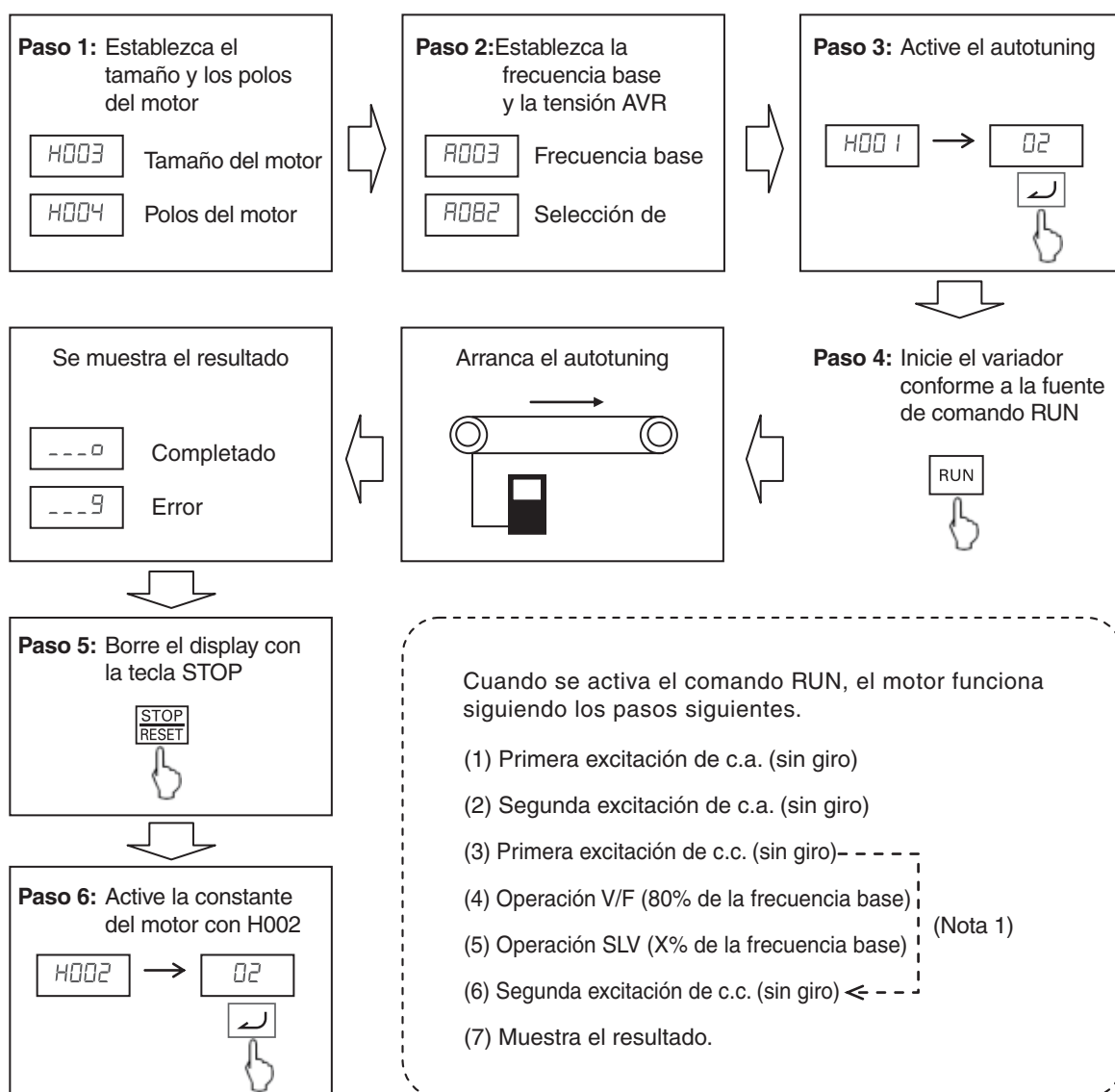
El motor gira conforme a un perfil de operación especial durante el autotuning. Sin embargo, el par durante el autotuning no es suficiente, lo que puede provocar un problema en la carga (por ejemplo, una elevación puede caer). Consulte la siguiente instrucción 8.-d).

Siga las instrucciones que aparecen a continuación cuando utilice la función de autotuning:

1. Cuando se utilice un motor del que se desconocen sus constantes, ejecute el autotuning offline para obtenerlas.
2. Cuando la selección de constante del motor ($H002/H202$) es un motor estándar (01), los valores iniciales en $H020/H220$ a $H024/H224$ son los valores del motor estándar.
3. Los datos de constante del motor se corresponden con una fase de la conexión Y (estrella) para 50 Hz.
4. Establezca la frecuencia base ($R003$) y la tensión AVR ($R082$) según las especificaciones del motor. Si la tensión del motor es diferente de las alternativas, vuelva a establecer la ganancia V/f ($R045$) según la fórmula siguiente.
"tensión del motor ($R082$) "x" ganancia de tensión de salida ($R045$)=" tensión nominal del motor"
5. Las constantes del motor adecuadas sólo se obtienen cuando se utiliza un motor del mismo tamaño o de un tamaño inferior. Si se conecta otro tamaño de motor, puede que no se obtengan los valores adecuados o que no se complete la operación de autotuning. En este caso, pulse la tecla STOP/RESET, así se mostrará el código de error.
6. Asegúrese de desactivar la configuración de inyección de c.c. ($R05 I=00$) y la selección de posicionamiento simple ($P0 I2=00$), de lo contrario las constantes del motor no se medirán correctamente.
7. Asegúrese de desactivar el terminal ATR (52: activar entrada de comando de par), de lo contrario las constantes del motor no se medirán correctamente.
8. Si se utiliza el autotuning con giro del motor ($H00 I=02$), compruebe los puntos siguientes.
 - a) El motor gira hasta el 80% de la frecuencia base. Compruebe que no supone un problema para la aplicación.
 - b) Ninguna fuerza externa debe impulsar el motor.
 - c) Es necesario liberar todos los frenos.
 - d) Durante el autotuning, un par insuficiente puede provocar un problema en la carga (por ejemplo, una elevación puede caer). En este caso, retire el motor de la máquina u otra carga y realice el autotuning sólo con el motor. La inercia medida J se basa sólo en el motor. Para aplicar los datos, agregue el momento de inercia de la máquina de carga a los datos J medidos después de convertir el momento de inercia a datos del eje del motor.

- e) Si la aplicación tiene limitaciones (por ejemplo, máquina de elevación o perforación), el límite de rotación admisible puede sobrepasarse en el autotuning y la máquina puede sufrir daños.
9. Incluso cuando se seleccione “0” (autotuning sin giro del motor), el motor puede girar ligeramente durante el autotuning.
10. Cuando se realice el autotuning con un motor de menor tamaño, active la función de restricción de sobrecarga y establezca el nivel de restricción de sobrecarga al 150% de la corriente nominal del motor.
11. Cuando el tiempo integral de la supresión de la sobretensión de deceleración (b134) es pequeño, el autotuning puede producir un disparo de sobretensión. En este caso, aumente b134 y vuelva a intentar el autotuning.
12. Para ejecutar el autotuning, asegúrese de hacer que la frecuencia de salida (F001) sea mayor que la frecuencia de arranque (b082) independientemente de que sea con o sin giro.

Procedimiento de autotuning offline (sin giro del motor)



Nota 1 Si está configurado sin giro (H001=0), se omiten los pasos (4) y (5).

Nota 2 Tras completar el autotuning, asegúrese de establecer 02 en H002/H202, de lo contrario los datos medidos no serán efectivos.

- Nota 3** La velocidad "X" anterior (5) depende del tiempo de aceleración/deceleración.
(T: Más tiempo de aceleración o deceleración)
 $0 < T < 50$ [s]: X = 40%
 $50 \leq T < 100$ [s]: X = 20%
 $100 \leq T$ [s]: X = 10%
- Nota 4** Si se ha producido un error en el autotuning, vuelva a ejecutarlo de nuevo.
- Nota 5** Si el variador se dispara durante el autotuning, éste se interrumpe. Tras eliminar la causa del disparo, vuelva a intentar realizar el autotuning desde el principio.
- Nota 6** Si se para el variador durante el autotuning con el comando de parada (con la tecla STOP o desactivando la entrada RUN), podrían permanecer las constantes medidas. Asegúrese de volver a ejecutar el autotuning de nuevo.
- Nota 7** Si intenta el autotuning en una configuración V/f libre, se producirá un fallo y se visualizará el error.

3-8-4 Motor de imán permanente

Cuando se selecciona el modo PM $b171=03$ y después de la inicialización $b180=01$, aparecen nuevos parámetros del motor en el grupo "H" que sustituyen a la mayoría de los parámetros IM estándar que desaparecen. La tabla siguiente muestra estos nuevos parámetros que deben utilizarse para ajustar las características del motor

Función "H"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
H102	Configuración de código de motor PM	00 (Datos estándar de Hitachi) 01... (datos autoajustados)	*	00	—
H103	Capacidad del motor PM	0,1/0,2/0,4/0,55/0,75/1,1/1,5/2,2/3,0/3,7/4,0/5,5/7,5/11,0/15,0/18,5	*	Según el valor nominal del variador	—
H104	Configuración de los polos del motor PM	2(0)/4(1)/6(2)/8(3)/10(4)/12(5)/14(6)/16(7)/18(8)/20(9)/22(10)/24(11)/26(12)/28(13)/30(14)/32(15)/34(16)/36(17)/38(18)/40(19)/42(20)/44(21)/46(22)/48(34) polo	*		—
H105	Corriente nominal del motor PM	Establezca un nivel entre el 20% y el 100% de la corriente nominal del variador	*		A
H106	Constante del motor R de PM	0,001 a 65,535 Ω	*		Ω
H107	Constante del motor Ld de PM	0,01 a 655,35 mH	*		mH
H108	Constante del motor Lq de PM	0,01 a 655,35 mH	*		mH
H109	Constante del motor Ke de PM	0,0001 a 6,5535 $V_{pico}/(rad/s)$	*		$V_{pico}/(rad/s)$
H110	Constante J de PM	0,001 to 9.999,000 Kg/m^2	*		Kg/m^2
H111	Constante automática R	0,001 a 65,535 Ω	*		Ω
H112	Constante automática Ld	0,01 a 655,35 mH	*		mH
H113	Constante automática Lq	0,01 a 655,35 mH	*		mH
H116	Respuesta de velocidad de PM	1 a 1.000	*	100	%
H117	Corriente de arranque de PM	20,00 a 100,00%	*	55	%
H118	Tiempo de arranque de PM	0,01 a 60,00 seg.	*	1,00	s
H119	Constante de estabilización de PM	0 a 120%	*	100	%
H121	Frecuencia mínima de PM	0,0 a 25,5%	*	8	%
H122	Corriente en vacío de PM	0,00 a 100,00%	*	10,00	%

Función "H"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
H123	Selección del método de arranque de PM	00 (desactivación) 01 (activación)	*	00	—
H131	Posición del imán inicial de PM Tiempos de espera de 0 V estimados	0 a 255	*	10	—
H132	Posición del imán inicial de PM Tiempos de espera de detección estimados	0 a 255	*	10	—
H133	Posición del imán inicial de PM Tiempos de detección estimados	0 a 255	*	30	—
H134	Posición del imán inicial de PM Ganancia de tensión estimada	0 a 200	*	100	—

Limitaciones del motor de imán permanente.

Si utiliza un motor de imán permanente debe tener en cuenta algunas limitaciones desde el punto de vista de la aplicación y la funcionalidad.

Tenga en cuenta estas limitaciones para la aplicación:

1. Utilícelas siempre en aplicaciones de par reducido con un par inicial inferior al 50%.
2. No es adecuado utilizar MX2 en modo PM en una aplicación de par constante cuando se necesita un funcionamiento de rápida aceleración/deceleración y baja velocidad. No deben utilizarse nunca para máquinas de transporte y especialmente para cargas verticales, como los elevadores.
3. El variador puede controlar hasta 50 veces el momento de inercia del motor.
4. Un variador no puede controlar dos o más motores
5. Tenga cuidado de no sobrepasar la corriente de desmagnetización del motor

En relación con la funcionalidad, no están disponibles varias funciones y parámetros que se muestran en la siguiente tabla cuando se selecciona el modo PM.

Función	Parámetros relacionados	Modo PM
Control secundario	Terminal SET08 de entrada inteligente	Sin display
	Terminal SETM60 de salida inteligente	Sin display
Control del límite de supervisión del par	C027, C028	Restricción de opciones
	d009, d010, d012, b040, b045, C054, C059, P033, P034, P036, P041	Sin display
	Terminal de entrada inteligente TL(40), TRQ1(41), TRQ2(42), ATR(52)	Sin display
	Terminal de salida inteligente OTQ(07), TRQ(10)	Sin display
Realimentación de encoder	P003	Restricción de opciones
	d008, d029, d030, H050, H051, P004, P011, P012, P015, P026, P027, P060, P073, P075, P077	Sin display
	Terminal de entrada inteligente PCLR(47), CP1(66), CP3(68), ORL(69), ORG(70), SPD(73), EB(85)	Sin display
	Terminal de salida inteligente DES(22), POK(23)	Sin display
Jog	A038, A039	Sin display
	Terminal de entrada inteligente JG(06)	Sin display
Control IM	A041, A044, A046, A047, b100, b113, H002, H006, H020, H024, H030, H034	Sin display
Ganancia V/f	A045	Sin display

Función	Parámetros relacionados	Modo PM
AVR	A081, A083, A084	Sin display
Variador de ahorro de energía automático	A085, A086	Sin display
Reinicio con coincidencia con la frecuencia activa	b001, b008, b088, C103	Restricción de opciones
	b028, b030	Sin display
Supresión de sobrecorriente	b027	Sin display
Tensión de arranque reducida	b036	Sin display
Protección de marcha inversa	b046	Sin display
Control de freno	b120, b127	Sin display
	Terminal de entrada inteligente BOK(44)	Sin display
	Terminal de salida inteligente BRK(19), BER(20)	Sin display
Autotuning offline	H001	Restricción de opciones
Valor nominal doble	b049	Sin display
Alternancia de entrada de alimentación comercial	Terminal de entrada inteligente CS14	Sin display
Cancelación de LAD	Terminal de salida inteligente LAC46	Sin display

3-9 Grupo "P": Otros parámetros

El grupo de parámetros P es para otras funciones como las relacionadas con errores de opciones, configuración de codificador (entrada de tren de impulsos), comando de par, comando de posicionamiento, EzSQ y comunicación (CompoNet, DeviceNet, EtherCat, ProfiBus, CAN Open).

3-9-1 Error de tarjeta opcional

Puede seleccionar cómo reacciona el variador cuando se produce un error por una tarjeta opcional integrada.

Función "P"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
P001	Reacción cuando se produce un error de tarjeta opcional	Dos códigos de opción: 00... Se dispara el variador 01... Ignora el error (el variador continua funcionando)	*	00	—

3-9-2 Configuración relacionada con el encoder (entrada del tren de impulsos)

Puede conseguir control de velocidad o control de posicionamiento simple utilizando la entrada del tren de impulsos. Los parámetros relacionados con esas funciones se muestran en la tabla siguiente. Consulte la *SECCIÓN 4 Operaciones y monitorización* en la página 179 para obtener la descripción detallada.

Función "P"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
P003	Selección de terminal [EA]	Tres códigos de opción: 00... Referencia de velocidad (incl. PID) 01... Para control con realimentación de encoder 02... Terminal extendido para EzSQ	*	00	—
P004	Selección de modo de entrada del tren de impulsos para realimentación	Cuatro códigos de opción: 00... Impulso monofásico [EA] 01... Impulso de dos fases (diferencia de 90°) 1 ([EA] y [EB]) 02... Impulso de dos fases (diferencia de 90°) 2 ([EA] y [EB]) 03... Impulso monofásico [EA] y señal de dirección [EB]	*	00	—
P011	Configuración de impulsos de encoder	Establece el número de impulsos (ppr) del encoder, el rango establecido va de 32 a 1.024 impulsos	*	512	—
P012	Selección de posicionamiento simple	Dos códigos de opción: 00... posicionamiento simple desactivado 02... posicionamiento simple activado	*	00	—

Función “P”			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
P015	Velocidad de marcha lenta	El rango establecido es la frecuencia de inicio (b082) ~10,00 Hz	*	5,00	Hz
P026	Nivel de detección de error de sobrevelocidad	El rango establecido va de 0 a 150%	*	115,0	%
P027	Nivel de detección de error de desviación de velocidad	El rango establecido va de 0 a 120 Hz	*	10,00	Hz

3-9-3 Configuración relacionada con el control de velocidad

Establezca “15” en P027 y “00” en P003, así la frecuencia se controla mediante una entrada del tren de impulsos monofásico en el terminal EA.

Función “P”			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
P055	Configuración de la escala de frecuencia de entrada del tren de impulsos	Establece el número de impulsos a la frecuencia máxima, el rango establecido va de 1,0 a 32,0 kHz	*	1,5	kHz
P056	Configuración de la constante de tiempo del filtro de frecuencia de entrada del tren de impulsos	El rango establecido va de 0,01 a 2,00 seg.	*	0,10	seg.
P057	Configuración de desviación de entrada del tren de impulsos	El rango establecido va de -100 a 100%	*	0	%
P058	Limitación de la configuración de la entrada del tren de impulsos	El rango establecido va de 0 a 100%	*	100	%

3-9-4 Configuración relacionada con el comando de par

Con los parámetros siguientes se podría conseguir el control de par en lazo abierto. El 100% del par hace referencia a la corriente nominal del variador. El valor absoluto del par depende del motor que se combine.

Función “P”			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
P033	Selección de entrada de comando de par	Seis códigos de opción: 00... Entrada de tensión analógica [O] 01... Entrada de tensión analógica [OI] 03... Operador, 06... Opción	*	00	-
P034	Entrada de nivel de comando de par	El rango establecido va de 0 a 200%	✓	0	%
P036	Selección de modo de desviación de par	Tres códigos de opción: 00... Según el signo 01... Según la dirección de giro 05... Opción	*	00	-
P037	Configuración del valor de desviación de par	El rango establecido va de -200 a 200%	✓	0	%

Función "P"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
P038	Selección de polarización de bias de par	Dos códigos de opción: 00... Sin desviación 01... Operador	*	00	-
P039	Límite de velocidad del control de par (rotación directa)	El rango establecido va de 0,00 a 120,00 Hz	✓	0,00	Hz
P040	Límite de velocidad del control de par (rotación inversa)	El rango establecido va de 0,00 a 120,00 Hz	✓	0,00	Hz
P041	Tiempo de alternancia del control de velocidad/par	El rango establecido va de 0 a 1.000 ms	*	0	ms

Para activar el control de par es necesario asignar el "ATR" (activar entrada de comando de par) a una de las entradas multifuncionales (esto es, cuando "52" está especificado para uno de "C001" a "C007").

3-9-5 Posicionamiento simple

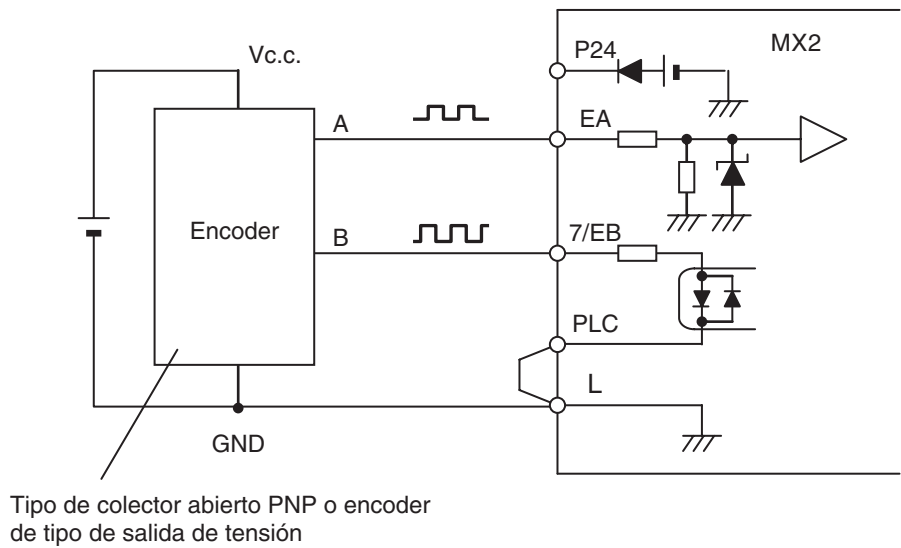
Puede conseguir el posicionamiento simple mediante el control de realimentación del encoder simple. Las páginas siguientes muestran los parámetros relacionados que hay que configurar para el posicionamiento.

Cableado del encoder – A continuación se muestra la descripción del hardware sobre la entrada del tren de impulsos.

Tipos de entrada de impulsos	Frecuencia máx.	Terminal EA (5 a 24 Vc.c.)	Terminal EB (24 Vc.c.)
Impulso de 2 fases de diferencia de fase 90	Fase A de 32 kHz Fase B de 2 kHz	Fase A (Colector abierto PNP o tipo de salida de tensión)	Fase B (Colector abierto PNP o tipo de salida de tensión)
Impulso monofásico más dirección	32 kHz	Impulso monofásico (Colector abierto PNP o tipo de salida de tensión)	Dirección (contactor o transistor NPN/PNP)
Impulso monofásico	32 kHz	Impulso monofásico (Colector abierto PNP o tipo de salida de tensión)	–

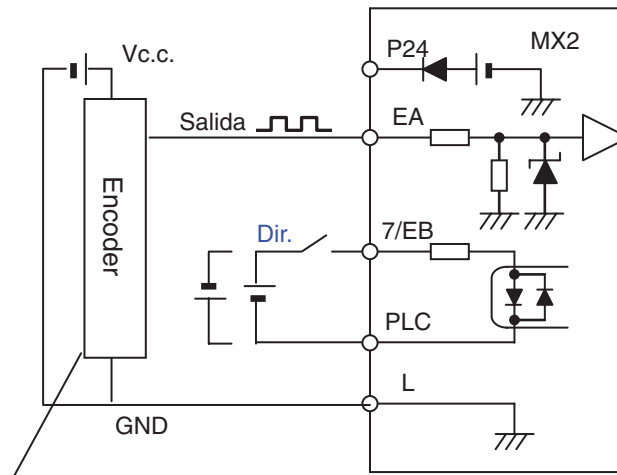
Entrada de impulso de dos fases

Realice un cableado de la fase A al terminal EA y de la fase B al terminal EB. Como el terminal común del EB es el mismo que el de otras entradas, utilice los terminales de entrada como lógica positiva (colector abierto PNP o tipo de salida de tensión). La tensión de EB debería ser de 18 a 24 Vc.c. Asigne EB en el terminal de entrada 7.

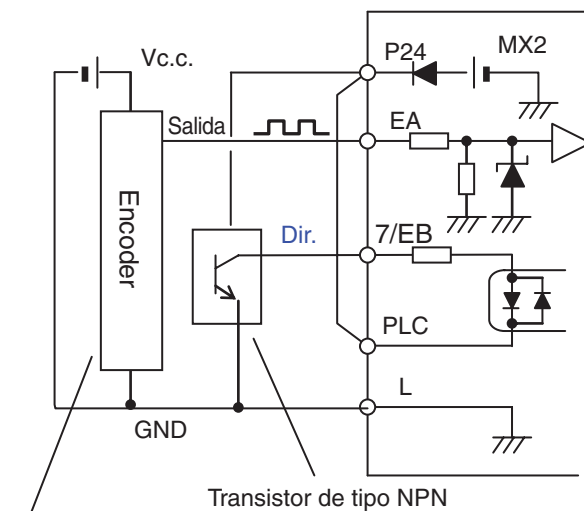


Entrada de impulso monofásico

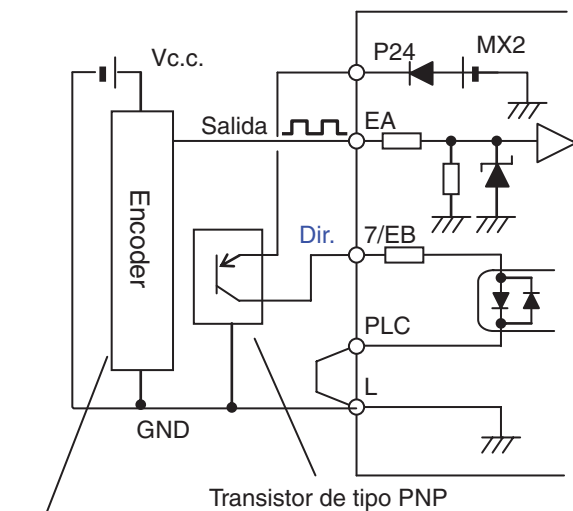
Realice un cableado de la fase A al terminal EA y la señal de dirección al terminal EB. Tanto la lógica negativa como la positiva están disponibles en el terminal EB cambiando la posición del puente de cortocircuito. Asigne EB en el terminal de entrada 7. La entrada ON es directa y la OFF es de dirección inversa.



Tipo de colector abierto PNP o encoder de tipo de salida de tensión



Tipo de colector abierto PNP o encoder de tipo de salida de tensión



Tipo de colector abierto PNP o encoder de tipo de salida de tensión

Configuración del posicionamiento simple

- Establezca "01" en la selección (P003) de [EA], así se utiliza la entrada del tren de impulsos como señal de realimentación desde el encoder.
- Establezca "02" en la selección de posicionamiento simple (P012), así se activa el posicionamiento simple. (Si está establecido "00", se activa el "control V/f con FB"). Para obtener más información, consulte xx.
- Con la combinación de 3 terminales de entrada configurados de CP1 a CP3 se controlan los datos de hasta 8 posiciones.
- Es necesario el comando RUN (FW, RV), junto con la entrada de posicionamiento. Como la dirección de rotación no afecta al posicionamiento, tanto FW como RV funcionan como comando RUN.

- La velocidad de posicionamiento depende de la fuente de frecuencias (A001).
- Para datos de posicionamiento se necesitan más de cuatro dígitos, pero sólo se muestran los cuatro dígitos más altos.

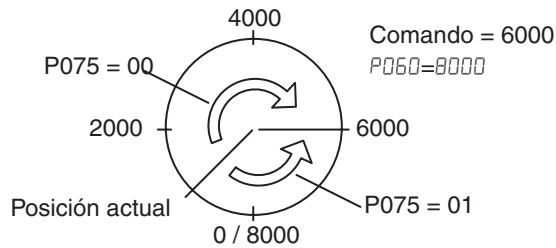
Código	Elemento	Datos o rango de datos	Descripción
P003	Selección de terminal [EA]	01	Realimentación de encoder
P004	Modo de tren de impulsos de realimentación	00	Tren de impulsos monofásicos
		01	Tren 1 de impulsos de 2 fases de diferencia de fase 90
		02	Tren 2 de impulsos de 2 fases de diferencia de fase 90
		03	Tren de impulsos monofásicos más dirección
P011	Configuración de PPR del encoder	32 a 1.024	
P012	Selección de posicionamiento simple	02	Posicionamiento simple activado
P015	Velocidad de marcha lenta	Frecuencia inicial a 10,00 Hz	
P026	Nivel de detección de error de sobrevelocidad	0,0 a 150%	
P027	Nivel de error de desviación de velocidad	0,00 a 120,0 Hz	
P072	Rango de posición (directo)	0 a +268435455	Mostrados los cuatro dígitos más altos
P073	Rango de posición (inverso)	-268435455 a 0	Mostrados los cuatro dígitos más altos
P075	Selección de modo de posicionamiento	00	Con limitación
		01	Sin limitación (ruta más corta) P004 tiene que establecerse como 00 o 01
P077	Tiempo de espera de desconexión del encoder	0,0 a 10,0 seg.	
H050	Ganancia P de compensación de deslizamiento para FB V/f	0,0 a 10,00	
H051	Ganancia I de compensación de deslizamiento para FB V/f	0 a 1.000 seg.	
d029	Supervisión de configuración de posición	-268435455 a +268435455	
d030	Supervisión de la realimentación de posición		
C102	Selección de reset	03	Un reset no borra los datos internos
C001-C007	Función de entrada [1] ~ [7]	47	PCLR: Borrar contador de impulsos
		85	EB: Detección de dirección de rotación
C021-C022 C026	Función de relé de alarma de la función de salida [11][12]	22	DSE: Desviación excesiva de velocidad
		23	POK: Posición completada

Nota 1 Si utiliza el terminal 7/EB (P004= 01 ~ 03), establezca 85 (EB) en la entrada 7 (C007). ON es la dirección directa y OFF es la inversa.

Nota 2 Cuando se utiliza un impulso de dos fases, las frecuencias máximas de la fase A y B son diferentes (32 kHz para la fase A, 2 kHz para la fase B). Para detectar la dirección de rotación de más de 2 kHz, seleccione los métodos de detección en P004.

P004	Elemento	Descripción
01	Tren 1 de impulsos de 2 fases de diferencia de fase 90°	Mantener la última dirección
02	Tren 2 de impulsos de 2 fases de diferencia de fase 90°	Depende del comando RUN (FW o RV)

Nota 3 Para el sistema de coordenadas de rotación, si "0" está establecido en P075, está seleccionada la dirección de rotación de la ruta más corta. En este caso, establezca el número de impulsos para una rotación en la posición 0 (P060). Este valor debe ser un número positivo.



Nota 4 Cuando "0" está establecido en P075, P004 debe establecerse en 00 o 01.

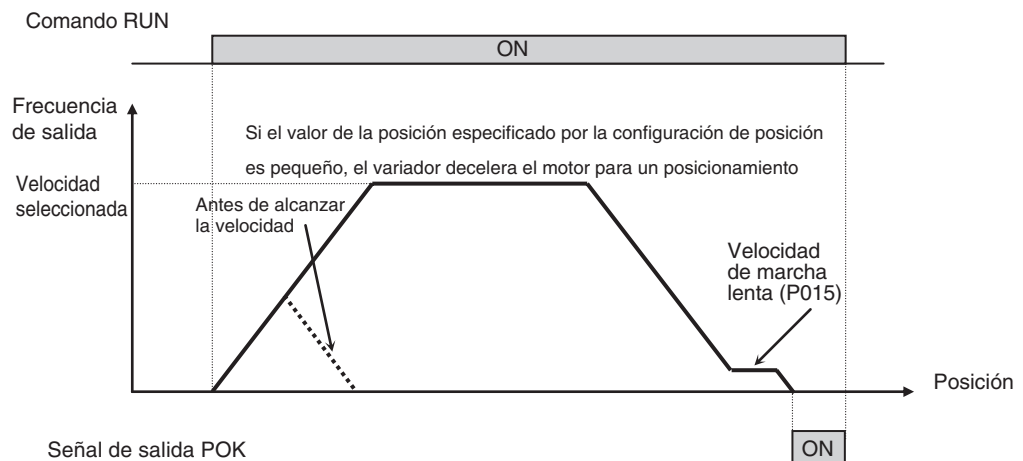
En el modo de posicionamiento simple, el variador hace funcionar el motor hasta que la máquina alcanza la posición objetivo conforme a la siguiente configuración, y a continuación, para el motor con inyección de c.c.

<1> Configuración de posición

<2> Configuración de velocidad (configuración de frecuencia)

<3> Tiempo de aceleración y deceleración

(El estado de inyección de c.c. se mantiene hasta que se haya desactivado el comando RUN).



- En el modo de posicionamiento simple, la frecuencia y la aceleración/deceleración concuerdan con la configuración actual igual que en el funcionamiento normal.
- Según la configuración de la inyección de c.c. y de la velocidad de marcha lenta, el posicionamiento puede desajustarse.
- Si el valor de la posición especificado por la configuración de posición es pequeño, el variador puede decelerar el motor para un posicionamiento antes de que la velocidad alcance la configuración de velocidad.
- En el modo de posicionamiento simple, se ignora la configuración de la dirección de rotación (FW o RV) del comando de operación. El comando de operación funciona sólo como la señal para hacer funcionar o parar el motor. El motor funciona en dirección de marcha directa cuando el valor "posición objetivo" – (menos) "posición actual" es positivo o en la posición inversa cuando el valor es negativo.
- La posición en el arranque es la posición de origen (dato de posición = 0). Si se desconecta la alimentación, se pierde el dato de posición actual.

- Cuando el comando operación está activado con 0 especificado como configuración de posición, el posicionamiento está completado (con inyección de c.c.) sin hacer funcionar el motor.
- Especifique "03" (sólo para hacer un reset de un disparo) para hacer un reset de la selección de modo (C 102). Si se especifica un valor distinto de "03" para C 102, el contador de posición actual se borrará cuando el terminal de reset del variador (o tecla reset) esté activado. Asegúrese de especificar "03" para la selección de modo de reset (C 102) si pretende utilizar el valor del contador de posición actual para la operación después de recuperar el variador de una desconexión mientras activa el terminal de reset (o tecla reset).
- Si la función PCLR se asigna a un terminal de entrada, actívela para borrar el contador de posición actual. (Tenga en cuenta que al mismo tiempo también se borra el contador de desviación de posición interna).
- En el modo de posicionamiento simple, no es válido el terminal ATR. (No funciona el control de par).
- Si la posición actual está fuera de rango, se disparará el variador (E83) y el estado de marcha libre.

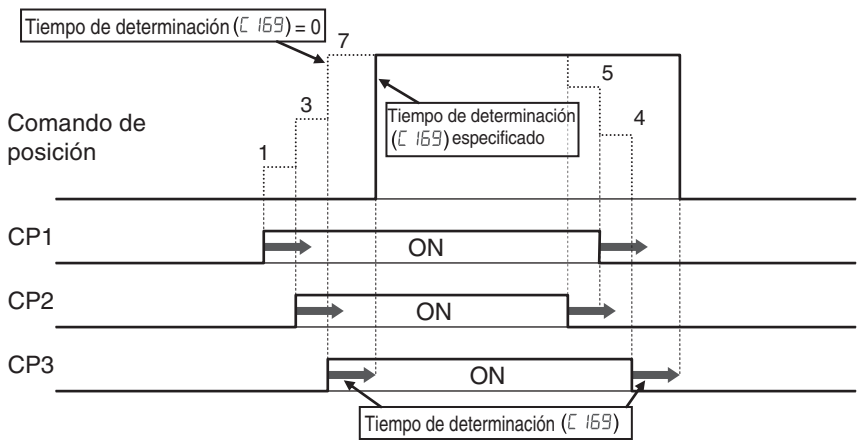
3-9-6 Función de alternancia de multiposición y multipaso (CP1/CP2/CP3)

Cuando las funciones "55 (CP1)" a "58 (CP3)" estén asignadas a un terminal de entrada [1] a [7] (C001 a C007), puede seleccionar la multiposición y multipaso 0 a 7. Los datos de posición preconfigurada 0 a 7 en P060 a P067. Si no se ha establecido ninguna asignación en los terminales, el comando de posición estará en posición 0 (P060).

Código	Elemento	Datos o rango de datos	Descripción
P060	Multiposición y multipaso 0	P073 a P072 (Se muestran sólo los 4 dígitos más altos)	Define las diferentes posiciones que pueden seleccionar las entradas digitales
P061	Multiposición y multipaso 1		
P062	Multiposición y multipaso 2		
P063	Multiposición y multipaso 3		
P064	Multiposición y multipaso 4		
P065	Multiposición y multipaso 5		
P066	Multiposición y multipaso 6		
P067	Multiposición y multipaso 7		

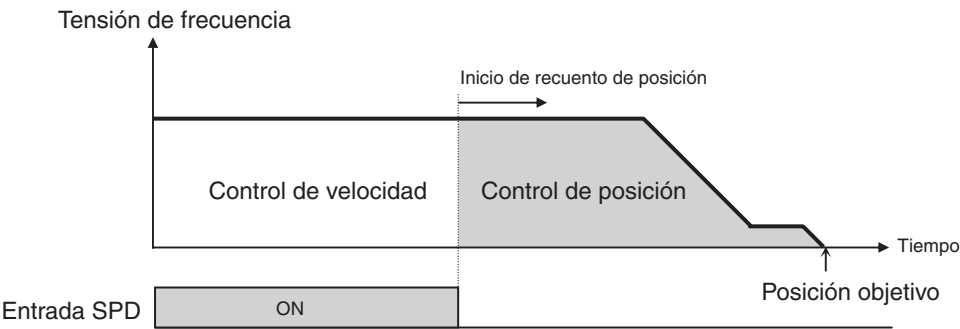
Configuración de posición	CP3	CP2	CP1
Multiposición y multipaso 0 (P060)	0	0	0
Multiposición y multipaso 1 (P061)	0	0	1
Multiposición y multipaso 2 (P062)	0	1	0
Multiposición y multipaso 3 (P063)	0	1	1
Multiposición y multipaso 4 (P064)	1	0	0
Multiposición y multipaso 5 (P065)	1	0	1
Multiposición y multipaso 6 (P066)	1	1	0
Multiposición y multipaso 7 (P067)	1	1	1

Para evitar una entrada incorrecta debido al retraso de tiempo de cada entrada, puede ajustar el tiempo de determinación en (C 159). El estado de la entrada se toma como el tiempo preconfigurado (C 159) después del último cambio del estado de entrada. (Tenga en cuenta que una determinación larga deteriora la respuesta de entrada).



3-9-7 Función de alternancia de velocidad/posicionamiento (SPD)

- Configure en ON el terminal SPD, así se activa el control de velocidad en el modo de posicionamiento simple.
- Mientras el terminal SPD esté en ON, el contador de posición actual es 0. Cuando SPD cambie a OFF, el variador inicia la operación de posicionamiento.
- Si el dato del comando de posicionamiento es 0 con el SPD en OFF, el variador inicia inmediatamente la deceleración. (Dependiendo de la configuración de la inyección de c.c., el motor podría estar oscilando).
- Mientras el terminal SPD esté en ON, la dirección de rotación depende del comando RUN. Asegúrese de comprobar la dirección de rotación después de conmutar a la operación de posicionamiento.



Parámetro	Elemento	Datos	Descripción
C001-C007	Función de entrada [1] ~ [7]	73	SPD: Alternar posición/velocidad

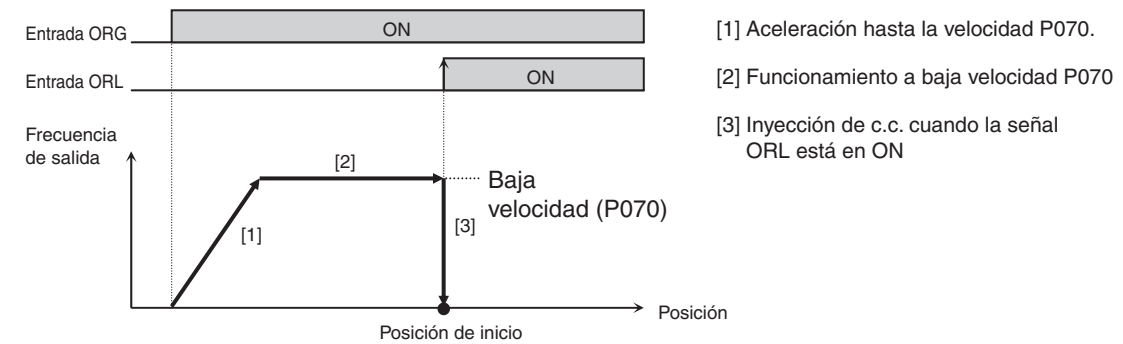
3-9-8 Función de retorno al inicio

- Configurando la selección del modo de retorno al inicio hay disponibles dos funciones de retorno al inicio diferentes (P058).
- Cuando se dispara la señal de retorno al inicio (I0: ORG), el variador inicia la operación de retorno al inicio. Cuando se completa el retorno al inicio, se hace un reset del dato de posición actual (0).
- La dirección del retorno al inicio se especifica en P059.

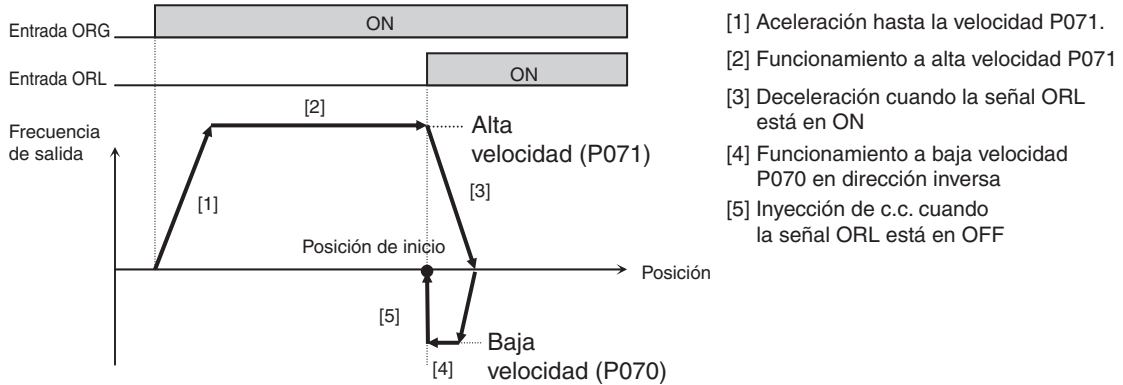
- Si no se realiza el retorno al inicio, la posición de arranque se considera como posición inicial (0).

Código	Elemento	Datos o rango de datos	Descripción
P068	Selección del modo de retorno al inicio	00	Modo de baja velocidad
		01	Modo de alta velocidad
P069	Dirección de retorno al inicio	00	Lado de rotación directa
		01	Lado de rotación inversa
P070	Frecuencia de retorno al inicio a baja velocidad	0 a 10 Hz	
P071	Frecuencia de retorno al inicio a alta velocidad	0 a 400Hz	
C001 ~ C007	Función de entrada [1] ~ [7]	59	ORL: Señal de límite de retorno al inicio
		70	ORG: Señal de disparo de retorno al inicio

(1) Retorno al inicio a baja velocidad (P068 = 00)



(2) Retorno al inicio a alta velocidad (P068 = 01)



3-9-9 Configuración relacionada con los parámetros de usuario EzSQ

Consulte SECCIÓN 4 Operaciones y monitorización en la página 179 para obtener una descripción detallada de la función.

Función “P”			Edición del modo Run	Predeterminados	
Código de función	Nombre	Descripción		EU	Unidades
P 100 ~ P 131	Parámetro de usuario EzSQ U(00) ~ U(31)	Cada rango establecido es 0 ~ 65.535	✓	0	—

SECCIÓN 4

Operaciones y monitorización

4-1 Introducción

En el material anterior del capítulo 3 se ofreció un listado de referencia de todas las funciones programables del variador. Se recomienda que primero examine la lista de las funciones del variador para familiarizarse de forma general. Este capítulo se basa en dicho conocimiento de las siguientes formas:

1. **Funciones relacionadas:** algunos parámetros interactúan con la configuración de otras funciones o dependen de ella. En este capítulo se enumera la “configuración requerida” de una función programable a modo de referencia cruzada y como ayuda para mostrar el modo en que interactúa la función.
2. **Terminales inteligentes:** algunas funciones se basan en la señal de entrada en un terminal de conector lógico de control o generan señales de salida en otros casos.
3. **Interfaces eléctricas:** en este capítulo se muestra cómo realizar conexiones entre el variador y otros dispositivos eléctricos.
4. **Rendimiento de autotuning:** en este capítulo se muestra cómo realizar el autotuning de modo que se obtenga un buen rendimiento del control del motor.
5. **Rendimiento de posicionamiento:** en este capítulo se muestra cómo realizar el posicionamiento simple mediante la realimentación del encoder (PG).
6. **Operación de lazo PID:** el MX2 tiene un lazo PID integrado que calcula la frecuencia de salida óptima del variador para controlar un proceso externo. En este capítulo se muestran los parámetros y los terminales de entrada/salida asociados con la operación de lazo PID.
7. **Múltiples motores:** un solo variador MX2 se puede usar con dos o más motores en algunos tipos de aplicaciones. En este capítulo se muestran las conexiones eléctricas y los parámetros del variador en aplicaciones de varios motores.

Los temas de este capítulo pueden ayudarle a decidir las características que son importantes para la aplicación y cómo usarlas. La instalación básica que se ha tratado en el capítulo 2 ha terminado con la prueba de encendido y la puesta en marcha del motor. Ahora, en este capítulo se comienza a partir de ese punto y se muestra cómo convertir al variador en parte de un sistema de control o automatización mayor.

4-1-1 Mensajes de precaución para los procedimientos de operación

Antes de continuar, lea los siguientes mensajes de precaución.

-  **Precaución** Los disipadores tienen una temperatura elevada. Procure no tocarlos. De lo contrario, existe el peligro de sufrir quemaduras.
-  **Precaución** El funcionamiento del variador se puede cambiar fácilmente de velocidad baja a alta. Asegúrese de comprobar la capacidad y las limitaciones del motor y de la máquina antes de utilizar el variador. De lo contrario, puede producir lesiones al personal.
-  **Precaución** Si hace funcionar un motor a una frecuencia mayor que el ajuste predeterminado estándar del variador (50 Hz/60 Hz), consulte las especificaciones del motor y de la máquina al fabricante. Utilice el motor a frecuencias elevadas únicamente después de obtener su aprobación. De lo contrario, existe el peligro de que se dañe el equipo.

4-1-2 Mensajes de advertencia para los procedimientos de operación

-  **ADVERTENCIA** Asegúrese de conectar la alimentación de entrada únicamente después de cerrar la carcasa frontal. Mientras el variador está recibiendo alimentación, no abra la carcasa frontal. De lo contrario, existe el peligro de sufrir una descarga eléctrica.
-  **ADVERTENCIA** No utilice nunca equipos eléctricos con las manos húmedas. De lo contrario, existe el peligro de sufrir una descarga eléctrica.
-  **ADVERTENCIA** Mientras el variador está recibiendo alimentación, no toque sus terminales aunque el motor esté parado. De lo contrario, existe el peligro de sufrir una descarga eléctrica.
-  **ADVERTENCIA** Si se ha seleccionado el modo de reintento, el motor puede volver a arrancar repentinamente después de una parada por disparo. Asegúrese de parar el variador antes de aproximarse a la máquina (diseñela de modo que el personal esté seguro incluso si vuelve a arrancar). De lo contrario, puede producir lesiones al personal.
-  **ADVERTENCIA** Si se desconecta la alimentación durante un breve periodo de tiempo, el variador puede reiniciar el funcionamiento después de que se recupere la alimentación si el comando RUN está activo. Si el re arranque puede suponer un peligro para el personal, asegúrese de utilizar un circuito de bloqueo para que no se produzca el re arranque después de la recuperación de la alimentación. De lo contrario, puede producir lesiones al personal.
-  **ADVERTENCIA** La tecla Stop sólo es efectiva si la función de parada está activada. Asegúrese de activar la tecla Stop independientemente de la parada de emergencia. De lo contrario, puede producir lesiones al personal.
-  **ADVERTENCIA** durante un evento de disparo, si se aplica el reset de alarma y el comando RUN está presente, el variador volverá a arrancar automáticamente. Asegúrese de aplicar el reset de alarma únicamente después de comprobar que el comando RUN está desactivado. De lo contrario, puede producir lesiones al personal.
-  **ADVERTENCIA** Asegúrese de no tocar el interior del variador con alimentación o de poner objetos conductivos en él. De lo contrario, existe peligro de sufrir una descarga eléctrica o de que se produzca un incendio.
-  **ADVERTENCIA** Si la alimentación se conecta cuando el comando RUN ya está activo, el motor arrancará automáticamente, con lo que se pueden producir daños. Antes de conectar la alimentación, confirme que el comando RUN no está presente.
-  **ADVERTENCIA** Si la función de la tecla Stop está desactivada, al pulsarla no se parará el variador ni se restablecerá una alarma de disparo.
-  **ADVERTENCIA** Asegúrese de proporcionar un interruptor de parada de emergencia independiente y con cables cuando lo requiera la aplicación.

4-2 Conexión a PLC y otros dispositivos

Los variadores de Omron son útiles en numerosos tipos de aplicaciones. Durante la instalación, el teclado del variador (u otro dispositivo de programación) facilitará la configuración inicial. Después de la instalación, el variador por lo general recibirá sus comandos de control mediante el conector lógico de control o la interfaz serie de otro dispositivo de control. En una aplicación sencilla, como un control de velocidad de cinta transportadora única, un interruptor de marcha/parada concederá al operador el control necesario. En una aplicación sofisticada, puede tener un *autómata programable* (PLC) como el controlador del sistema, con varias conexiones al variador.

No es posible tratar todos los tipos posibles de aplicación en este manual. Será necesario que conozca las características eléctricas de los dispositivos que desee conectar al variador. Después, esta sección y las posteriores sobre las funciones de terminal de E/S pueden ayudarle a conectar de forma rápida y segura estos dispositivos al variador.

⚠ Precaución

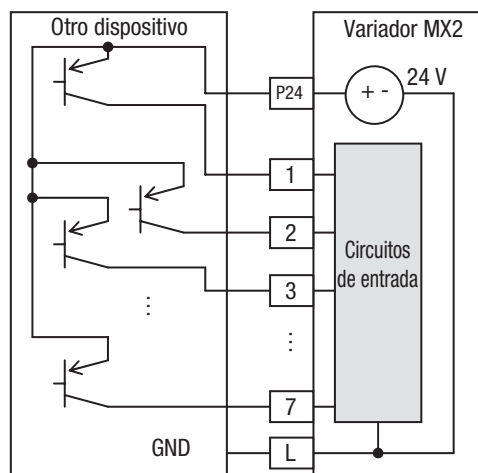
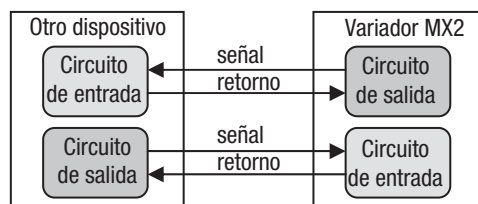
Es posible dañar el variador u otros dispositivos si la aplicación supera las características máximas de corriente o tensión de un punto de conexión.

Las conexiones entre el variador y otros dispositivos se basan en las características de salida de entrada/salida eléctricas en ambos extremos de cada conexión, tal como se muestra en el diagrama de la derecha. Las entradas configurables del variador aceptan una salida PNP o NPN desde un dispositivo externo (como un PLC). En este capítulo se muestran los componentes eléctricos internos del variador en cada terminal de E/S. En algunos casos, deberá insertar una fuente de alimentación en el cableado de interfaz.

Para evitar que se dañe el equipo y la aplicación funcione sin problemas, se recomienda dibujar un esquema de cada conexión entre el variador y el otro dispositivo. Incluya los componentes internos de cada dispositivo en el esquema, de modo que se forme un lazo de circuito completo.

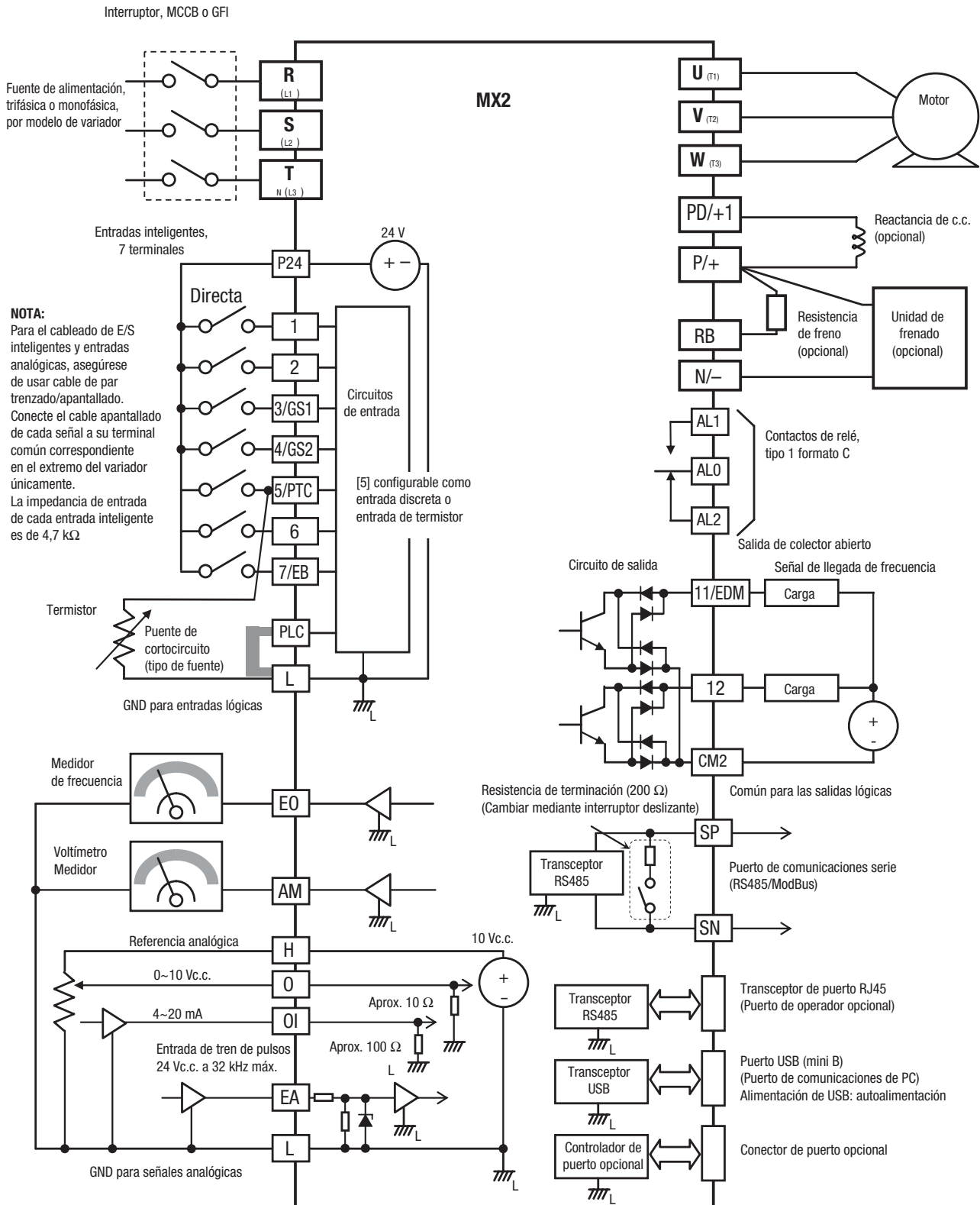
Después de realizar el esquema:

1. Verifique que la corriente y la tensión de cada conexión se encuentra dentro de los límites de operación de cada dispositivo.
2. Asegúrese de que el sentido lógico (activo alto o activo bajo) de cualquier conexión ON/OFF es correcto.
3. Compruebe el valor cero y el margen (puntos de extremo de curva) de las conexiones analógicas y asegúrese de que el factor de escala desde la entrada a la salida es correcto.
4. Conozca lo que sucederá en el nivel de sistema si se interrumpe la alimentación de algún dispositivo concreto o si se enciende después de otros dispositivos.



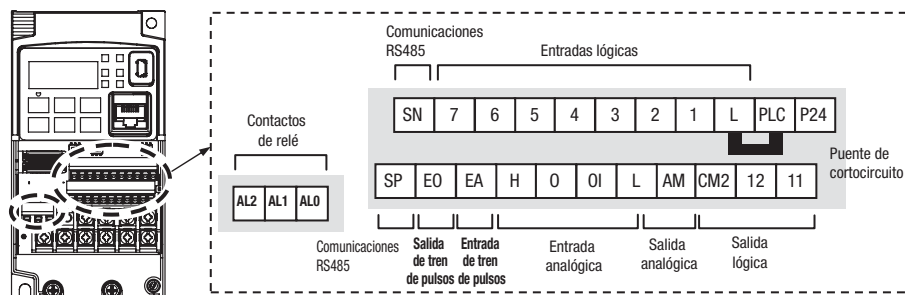
4-2-1 Diagrama de cableado de ejemplo

En el diagrama de esquema siguiente se proporciona un ejemplo general del cableado del conector lógico, además de la potencia básica y el cableado del motor convertido en el capítulo 2. El objetivo de este capítulo es ayudarle a determinar las conexiones correctas para los distintos terminales mostrados a continuación para sus necesidades de aplicación.



4-3 Especificaciones de la señal lógica de control

Los conectores lógicos de control se encuentran justo detrás de la tapa de la carcasa frontal. Los contactos de relé están a la izquierda de los conectores lógicos. El etiquetado de los conectores se muestra a continuación.



Nombre del terminal	Descripción	Valores nominales
P24	+24 V para entradas lógicas	24 Vc.c., 100 mA incluida la entrada digital (5 mA cada una). (no realizar cortocircuito en el terminal L)
PLC	Común de entrada inteligente	Ajuste de fábrica: tipo de fuente (al conectar [P24] a [1]~[7] se activa cada entrada). Para cambiar el tipo NPN, retire el puente de cortocircuito entre [PLC] y [L], y conéctelo entre [P24] y [L]. En este caso, al conectar [L] a [1]~[7] se activa cada entrada.
1 2 3/GS1 4/GS2 5/PTC 6 7/EB	Entradas lógicas discretas (Los terminales [3],[4],[5] y [7] tienen una función doble. Consulte la siguiente descripción y las páginas relacionadas para obtener los detalles.)	Tensión entre cada entrada y el PLC Tensión de ON: 18 V mín. Tensión de OFF: 3 V máx. Tensión máxima permitida: 27 Vc.c. Corriente de carga: 5 mA (a 24 V)
GS1(3)	Entrada de parada de seguridad GS1	La funcionalidad se basa en ISO13849-1
GS2(4)	Entrada de parada de seguridad GS2	Consulte el apéndice para obtener información detallada.
PTC(5)	Entrada de termistor del motor	Conecte el termistor del motor entre el terminal PTC y L, y asigne [19:PTC] para detectar la temperatura del motor mediante el disparo al exceder los 3 kohmios. Fije 19 en C005.
EB(7)	Entrada de pulsos B	2 kHz máx. El común es [PLC]
EA	Entrada de tren de pulsos A	32 kHz máx. El común es [L]
L (fila superior)*1	GND para entradas lógicas	Suma de las corrientes de entrada [1]~[7] (retorno)
11/EDM	Salidas lógicas discretas [11] (El terminal [11] tiene una función doble. Consulte la siguiente descripción y las páginas relacionadas para obtener los detalles.)	50 mA de corriente máxima en estado ON, 27 Vc.c. de tensión máxima en estado OFF El común es CM2 En el caso de que se seleccione EDM, la funcionalidad se basa en ISO13849-1.

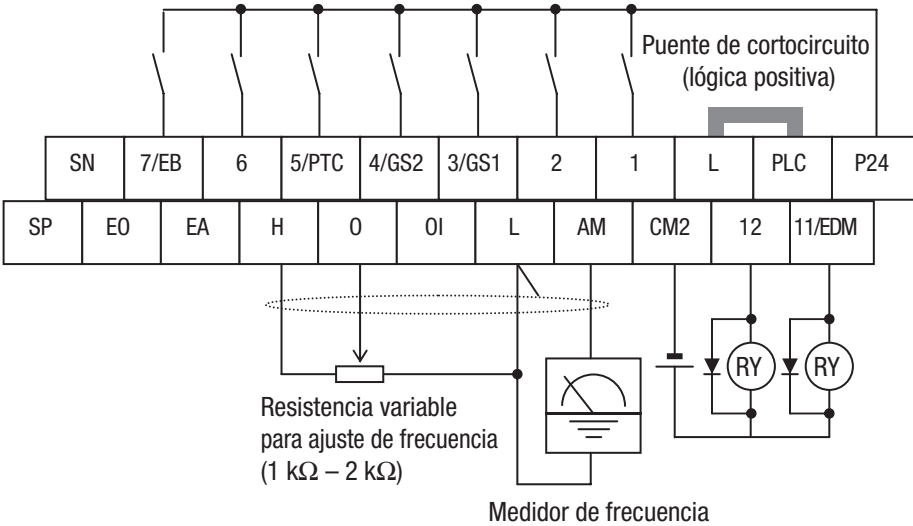
Nombre del terminal	Descripción	Valores nominales
12	Salidas lógicas discretas [12]	50 mA de corriente máxima en estado ON, 27 Vc.c. de tensión máxima en estado OFF El común es CM2
CM2	GND para salidas lógicas	100 mA: retorno de corriente [11], [12]
AM	Salida de tensión analógica (V)	0~10 Vc.c. 1 mA máximo
EO	Salida de tren de pulsos	10 Vc.c. 2 mA máximo 32 kHz máximo
L (fila inferior)*2	GND para señales analógicas	Suma de las corrientes [OI], [O] y [H] (retorno)
OI	Entrada de corriente analógica	Rango de 4 a 19,6 mA, 20 mA nominales, impedancia de entrada 250 Ω
O	Entrada de tensión analógica	Rango de 0 a 9,8 Vc.c., 10 Vc.c. nominales, impedancia de entrada 10 Ω
H	Referencia analógica de +10 V	10 Vc.c. nominal, 10 mA máximo
SP, SN	Terminal de comunicaciones serie	Para la comunicación RS485 Modbus.
AL0	Contacto común de relé	250 Vc.a. 2,5 A (carga R) máx.
AL1*3	Contacto de relé, normalmente abierto	250 Vc.a. 0,2 A (carga I, P.F.=0,4) máx.
AL2*3	Contacto de relé, normalmente cerrado	100 Vc.a. 10 mA mín. 30 Vc.c. 3,0 A (carga R) máx. 30 Vc.a. 0,7 A (carga I, P.F.=0,4) máx. 5 Vc.c. 100 mA mín.

Nota 1 Los dos terminales [L] están conectados eléctricamente entre sí dentro del variador.

Nota 2 Se recomienda usar GND lógico [L] (a la derecha) para los circuitos de entrada lógicos y GND analógico [L] (a la izquierda) para los circuitos de E/S analógicos.

Nota 3 La configuración N.A./N.C. del relé está invertida. Consulte 4-5-11 *Forzar operación desde operador digital* en la página 204.

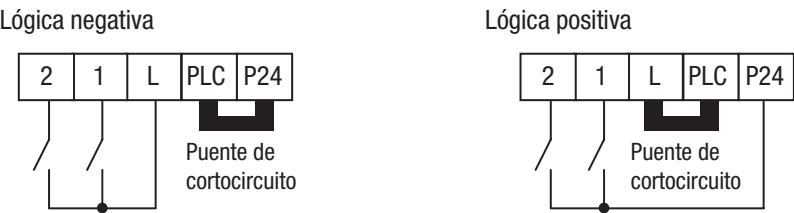
4-3-1 Muestra de cableado del terminal lógico de control (lógica positiva)



Nota Si el relé esta conectado a la salida inteligente, instale un diodo en la bobina del relé (desviación inversa) para suprimir el pico de desactivación.

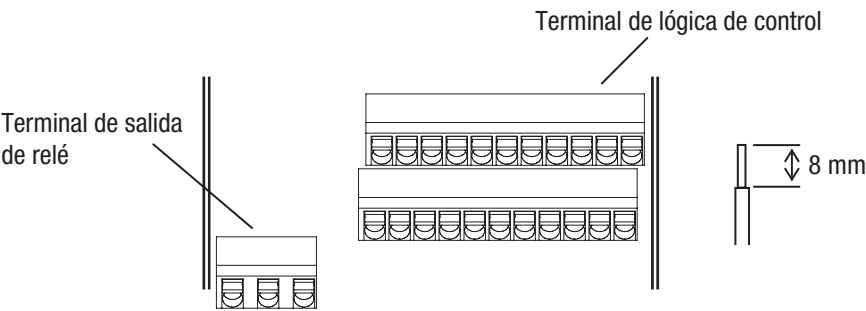
4-3-2 Lógica negativa/positiva de los terminales de entrada inteligentes

La lógica negativa o positiva se conmuta mediante una barra de cortocircuito, tal como se muestra a continuación.



4-3-3 Tamaño del cable para los terminales de control y relé

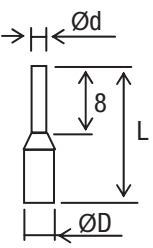
Utilice cables según las especificaciones enumeradas a continuación. Para obtener un cableado seguro y fiabilidad, se recomienda el uso de férulas, pero si se utiliza cable sólido o trenzado, la longitud de pelado debe ser de 8 mm.



	Sólido mm² (AWG)	Trenzado mm² (AWG)	Férula mm² (AWG)
Terminal de lógica de control	0,2 a 1,5 (AWG 24 a 16)	0,2 a 1,0 (AWG 24 a 17)	0,25 a 0,75 (AWG 24 a 18)
Terminal de relé	0,2 a 1,5 (AWG 24 a 16)	0,2 a 1,0 (AWG 24 a 17)	0,25 a 0,75 (AWG 24 a 18)

4-3-4 Férula recomendada

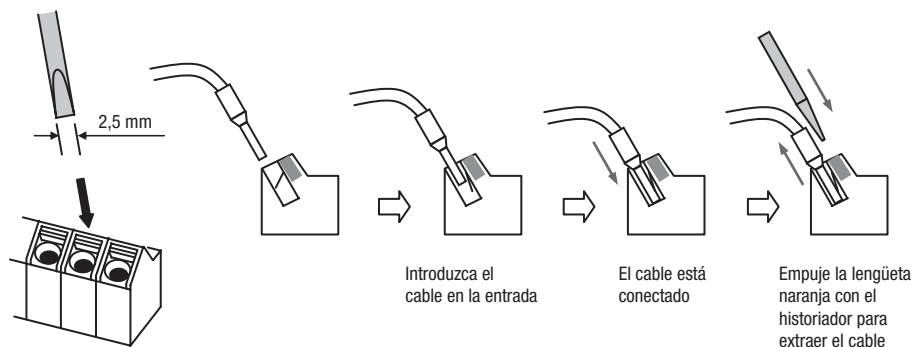
Para obtener un cableado seguro y fiabilidad, se recomienda el uso de las férulas siguientes.

Tamaño de cable en mm² (AWG)	Nombre de modelo de la férula*1	L [mm]	Φd [mm]	ΦD [mm]	
0,25 (24)	AI 0.25-8YE	12,5	0,8	2,0	
0,34 (22)	AI 0.34-8TQ	12,5	0,8	2,0	
0,5 (20)	AI 0.5-8WH	14	1,1	2,5	
0,75 (18)	AI 0.75-8GY	14	1,3	2,8	

Nota 1 Phoenix Contact
Alicates: CRIPMFOX UD 6-4 o CRIMPFOX ZA 3

4-3-5 ¿Cómo se realiza la conexión?

1. Presione el cable en la palanca de accionamiento naranja de entrada mediante un destornillador plano (anchura de 2,5 mm máx.).
2. Enchufe la presión de creación de conductor.
3. Para extraer el cable, presione la palanca de accionamiento naranja con un destornillador plano (anchura de 2,5 mm máx.). A continuación, extraiga el cable a la vez que presiona el destornillador.



4-4 Listado de terminales inteligentes

4-4-1 Entradas inteligentes

Utilice la siguiente tabla para buscar las páginas del material de entrada inteligente de este capítulo.

Tabla de resumen de función de entrada			
Símbolo	Código	Nombre de función	Página
FW	00	Marcha directa/parada	194
RV	01	Marcha inversa/parada	194
CF1	02	Selección multivelocidad, bit 0 (LSB)	75
CF2	03	Selección multivelocidad, bit 1	75
CF3	04	Selección multivelocidad, bit 2	75
CF4	05	Selección multivelocidad, bit 3 (MSB)	75
JG	06	Operación de jog	78
DB	07	Frenado por inyección de c.c. externa	84
SET	08	Configurar (seleccionar) datos 2º motor	195
2CH	09	Aceleración y deceleración de dos etapas	95
FRS	11	Parada por marcha libre	196
EXT	12	Disparo externo	197
USP	13	Protección de inicio desatendido	197
CS	14	Alternancia de entrada de alimentación comercial	198
SFT	15	Bloqueo de software	110
AT	16	Selección tensión de entrada analógica/corriente	72
RS	18	Reset de variador	199
PTC	19	Protección térmica del termistor PTC	200
STA	20	Arranque (interfaz de 3 cables)	202
STP	21	Parada (interfaz de 3 cables)	202
F/R	22	FWD, REV (interfaz de 3 cables)	202
PID	23	Desactivación de PID	89
PIDC	24	Reset PID	89
UP	27	Función UP de control remoto	203

Tabla de resumen de función de entrada			
Símbolo	Código	Nombre de función	Página
DWN	28	Función DOWN de control remoto	203
UDC	29	Borrado de datos de control remoto	203
OPE	31	Control del operador	204
SF1~SF7	32~38	Selección multivelocidad, operación de bit Bit 1~7	75
OLR	39	Cambio de fuente de restricción de sobrecarga	107
TL	40	Selección de limitación de par	118, 205
TRQ1	41	Final de carrera de par 1	118, 205
TRQ2	42	Final de carrera de par 2	118, 205
BOK	44	Confirmación de freno	131, 205
LAC	46	Cancelación de LAD	206
PCLR	47	Borrar contador de impulsos	173
ADD	50	Activar frecuencia ADD	207
F-TM	51	Forzar modo de terminal	208
ATR	52	Permiso para entrada de comando de par	169
KHC	53	Borrar datos de vatios/horas	124
MI1~MI7	56~62	Entrada de propósito general (1)~(7)	209
AHD	65	Retención de comando analógico	210
CP1~CP3	66~68	Interruptor de multiposición y multipaso (1)~(3)	175, 211
ORL	69	Señal de límite de retorno a cero	176, 212
ORG	70	Señal de disparo de retorno a cero	176, 212
SPD	73	Cambio de posición/velocidad	176, 213
GS1	77	Entrada STO1 (señal relacionada con la seguridad)	213, 353
GS2	78	Entrada STO2 (señal relacionada con la seguridad)	213, 353
485	81	Señal de comunicación de arranque	297
PRG	82	Ejecutar el programa EzSQ	213
HLD	83	Mantener frecuencia de salida	88, 214
ROK	84	Permitir comando Run	214
EB	85	Detección de dirección de rotación (fase B)	171, 214
DISP	86	Visualización limitada	215
NA	255	Sin asignación	—

4-4-2 Salidas inteligentes

Utilice la siguiente tabla para buscar las páginas del material de salida inteligente de este capítulo.

Tabla de resumen de función de entrada			
Símbolo	Código	Nombre de función	Página
Comando	00	Señal Run	218
FA1	01	Frecuencia de llegada tipo 1-velocidad constante	150, 219
FA2	02	Frecuencia de llegada tipo 2-frecuencia sobrepasada	150, 219
OL	03	Señal anticipada de sobrecarga	150, 221
OD	04	Señal de error de desviación de PID	150, 222
AL	05	Señal de alarma	223
FA3	06	Frecuencia de llegada tipo 3-frecuencia establecida	219
OTQ	07	Umbral de par excesivo/insuficiente	150, 225

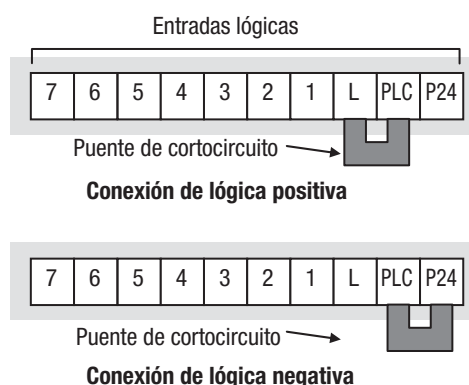
Tabla de resumen de función de entrada			
Símbolo	Código	Nombre de función	Página
UV	09	Tensión baja	225
TRQ	10	Señal limitada de par	119, 226
RNT	11	Tiempo del modo Run sobrepasado	112, 226
ONT	12	Tiempo de alimentación sobrepasado	112, 226
THM	13	Alarma térmica	107, 227
BRK	19	Señal de liberación del freno	131, 227
BER	20	Señal error de freno	131, 227
ZS	21	Señal de detección de velocidad cero Hz	228
DSE	22	Desviación excesiva de velocidad	173, 229
POK	23	Finalización de posicionamiento	173, 229
FA4	24	Frecuencia de llegada tipo 4-frecuencia sobrepasada	219
FA5	25	Frecuencia de llegada tipo 5-frecuencia establecida	219
OL2	26	Señal anticipada de sobrecarga 2	221
ODc	27	Detección desconexión de entrada de tensión analógica	230
OIDc	28	Detección desconexión de salida de tensión analógica	230
FBV	31	Salida de segunda etapa de PID	231
NDc	32	Detección desconexión de red	233
LOG1~3	33~35	Función de salida lógica 1~3	157, 234
WAC	39	Señal de advertencia de vida útil del condensador	235
WAF	40	Señal de advertencia de vida útil del ventilador de refrigeración	235
FR	41	Señal de On Directo/Inverso	235
OHF	42	Advertencia de sobrecalentamiento del disipador térmico	151, 236
LOC	43	Detección de carga baja	149, 236
MO1~3	44~46	Salida general 1~3	236
IRDY	50	Señal de variador listo	237
FWR	51	Operación directa	237
RVR	52	Operación inversa	237
MJA	53	Señal de fallo grave	238
WCO	54	Comparador de intervalo para la entrada de tensión analógica	122, 238
WCOI	55	Comparador de intervalo para la entrada de corriente analógica	122, 238
FREF	58	Fuente del comando de frecuencia	239
REF	59	Fuente de comando RUN	239
SETM	60	Segundo motor en funcionamiento	239
EDM	62	Supervisión del rendimiento de STO (par con desconexión segura) (Sólo terminal de salida 11)	239, 353
OP	63	Señal de control de opción	—
no	255	No utilizado	—

4-5 Uso de terminales de entrada inteligentes

Los terminales [1], [2], [3], [4], [5], [6] y [7] son entradas idénticas y programables para uso general. Los circuitos de entrada pueden usar el suministro de +24 V interno (aislado) del variador o una fuente de alimentación externa. En esta sección se describe el funcionamiento de los circuitos de entrada y cómo conectarlos correctamente a interruptores o salidas transistor en dispositivos de campo.

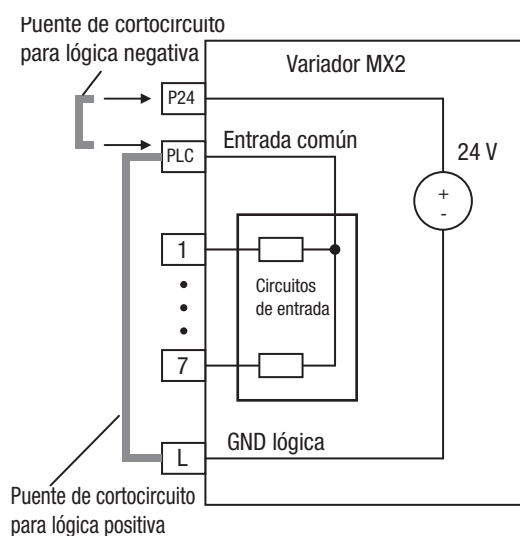
El variador MX2 incluye *entradas NPN* o *PNP* seleccionables. Estos términos hacen referencia a la conexión al dispositivo de conmutación externo, tanto corriente *absorbida* (desde la entrada a GND) o corriente *entregada* (desde una fuente de alimentación) a la entrada. Tenga en cuenta que la convención de nomenclatura “absorbida/entregada” puede ser distinta en su país o sector. En cualquier caso, sólo debe seguir los diagramas de cableado de esta sección para su aplicación.

El variador tiene un puente de cortocircuito (puente) para configurar la selección de las entradas NPN o PNP. Para acceder a él, se debe retirar la tapa frontal de la carcasa del variador. En la figura de la parte superior derecha, el puente de cortocircuito se muestra como instalado en el bloque de terminales (conector). Originalmente se encuentra como lógica de tipo positivo. Si necesita cambiarlo a la conexión de tipo negativo, extraiga el puente de cortocircuito y conéctelo como se muestra en la figura de la parte inferior derecha.



⚠ Precaución Asegúrese de desconectar la alimentación del variador antes de cambiar la posición del puente de cortocircuito. De lo contrario, se pueden producir daños en el circuito del variador.

Cableado de terminal [PLC]: el terminal [PLC] (terminal de autómatas programables) incluye varios dispositivos que se pueden conectar a las entradas lógicas del variador. En la figura de la derecha, observe el terminal [PLC] y el puente de cortocircuito (puente). Si el puente de cortocircuito se coloca entre [PLC] y [L] se establece el tipo positivo de la lógica de entrada, que es la configuración predeterminada. En este caso, el terminal de entrada se conecta a [P24] para activarlo. Si el puente de cortocircuito se coloca entre [PLC] y [P24], la lógica de entrada será del tipo negativo. En este caso, el terminal de entrada se conecta a [L] para activarlo.

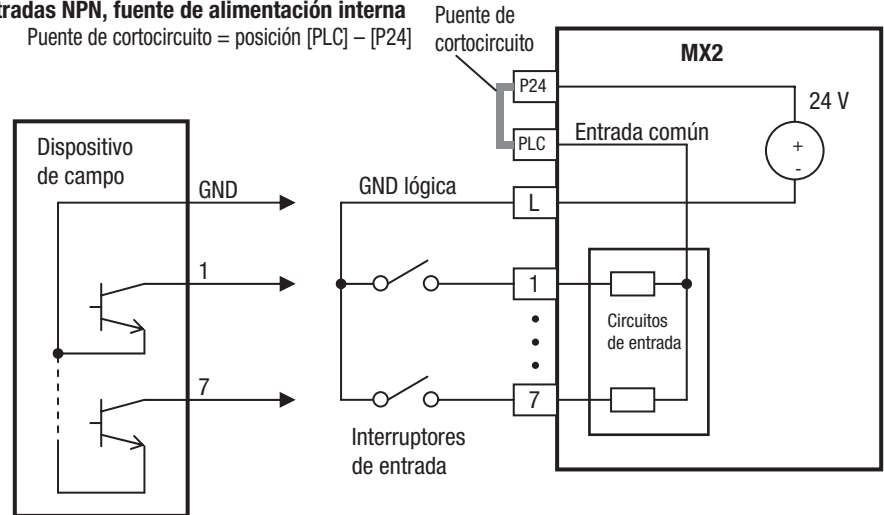


En el diagrama de cableado de las siguientes páginas se muestran las cuatro combinaciones del uso de entradas PNP o NPN, y el uso de una fuente de alimentación de c.c. interna o externa.

En los dos diagramas siguientes se muestran los circuitos de cableado de entrada con la fuente de alimentación de +24 V. Cada diagrama muestra la conexión para interruptores sencillos o para un dispositivo de campo con salidas transistor. Observe que en el diagrama inferior, sólo es necesario conectar el terminal [L] cuando se usa el dispositivo de campo con transistores. Asegúrese de usar la conexión correcta del puente de cortocircuito mostrada para cada diagrama de cableado.

Entradas NPN, fuente de alimentación interna

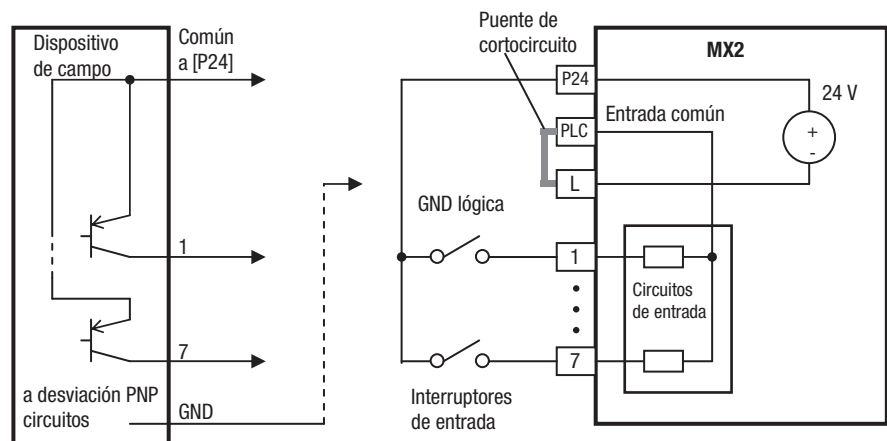
Puente de cortocircuito = posición [PLC] – [P24]



Salidas de colector abierto,
transistores NPN

Entradas PNP, fuente de alimentación interna

Puente de cortocircuito = posición [PLC] – [L]

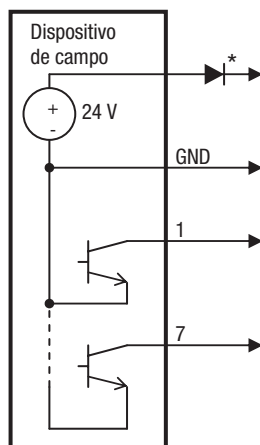


Salidas
transistor PNP

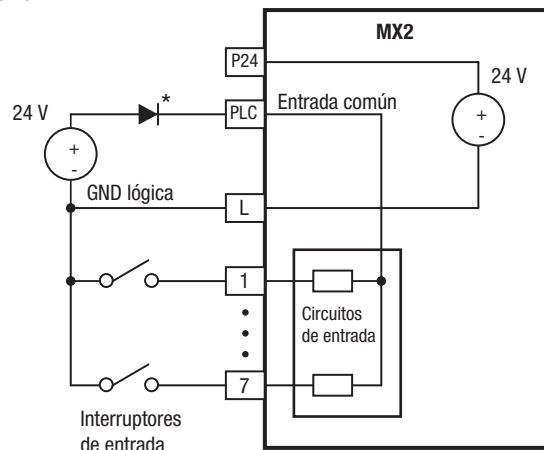
En los dos diagramas siguientes se muestran los circuitos de cableado de entrada con una fuente de alimentación externa. Si se utiliza “Entradas NPN, fuente de alimentación externa” en el diagrama de cableado siguiente, asegúrese de retirar el puente de cortocircuito y use un diodo (*) con la fuente de alimentación externa. De este modo se evitará una contención de fuente de alimentación en el caso de que el puente de cortocircuito se coloque accidentalmente en una posición incorrecta. En el caso de “Entradas PNP, fuente de alimentación externa”, conecte el puente de cortocircuito tal como se indica en el diagrama siguiente.

Entradas NPN, fuente de alimentación externa

Puente de cortocircuito = retirado



Salidas de colector abierto, transistores NPN

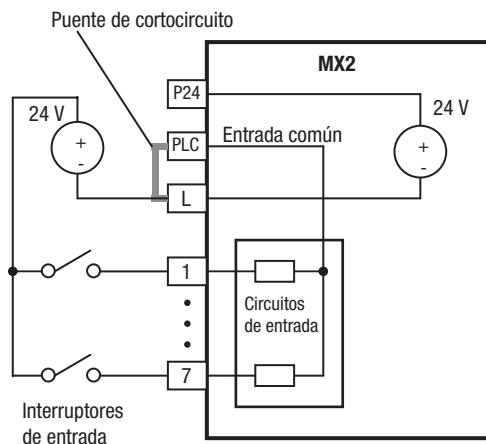
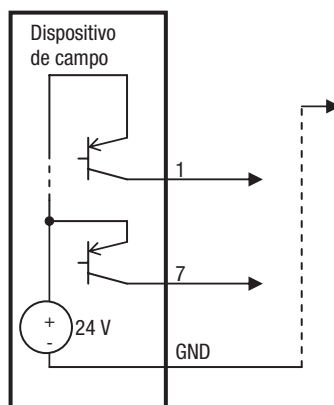


* Nota: si la fuente de alimentación externa para GND está conectada (opcionalmente) a [L], instale el diodo anterior.

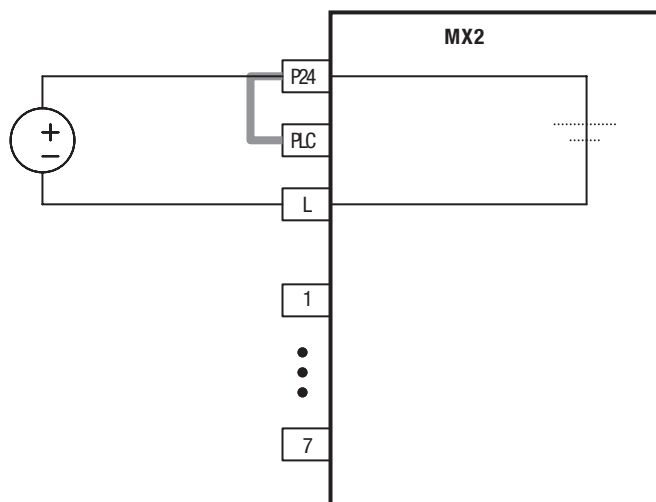
Entradas PNP, fuente de alimentación externa

Puente de cortocircuito = [PLC] – [L]

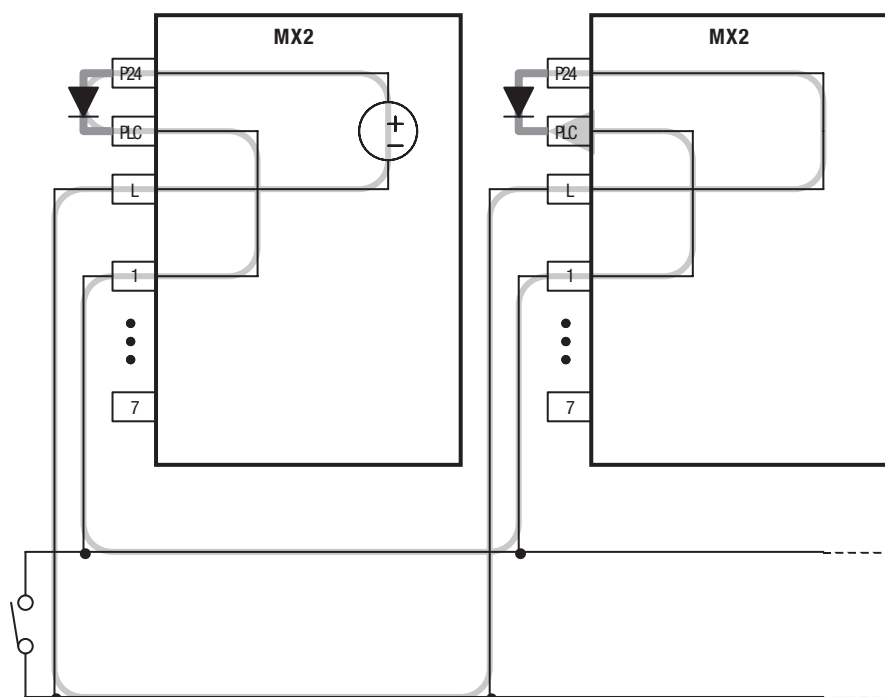
Salidas transistor PNP



La alimentación de la parte de control del variador se puede suministrar externamente, tal como se muestra a continuación. A excepción del accionamiento del motor, se pueden leer y escribir los parámetros mediante el teclado y a través de comunicaciones incluso si el variador no recibe alimentación.



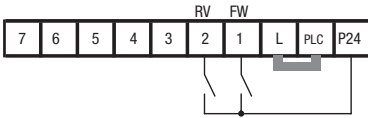
El variador tiene la capacidad de no bloquear la corriente que fluye hacia él cuando no recibe alimentación. Esto puede provocar el circuito cerrado cuando dos o más variadores están conectados al cableado de E/S común, tal como se muestra a continuación, con el resultado de una activación inesperada de la entrada. Para evitar este circuito cerrado, coloque el diodo (valores nominales: 50 V/0,1 A) en la ruta tal como se describe a continuación.



4-5-1 Comandos de marcha directa/parada y marcha inversa/parada

Al introducir el comando RUN a través del terminal [FW], el variador ejecuta el comando de marcha directa (alto) o el comando de parada (bajo). Al introducir el comando RUN a través del terminal [RV], el variador ejecuta el comando de marcha inversa (alto) o el comando de parada (bajo).

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
00	FW	Marcha directa/parada	ON	El variador está en el modo Run, el motor se encuentra en marcha directa
			OFF	El variador está en el modo Stop, el motor se detiene
01	RV	Marcha inversa/parada	ON	El variador está en el modo Run, el motor se encuentra en marcha inversa
			OFF	El variador está en el modo Stop, el motor se detiene
Válido para las entradas:			C001~C007	
Configuración necesaria:			A002 = 01	
Notas: - Cuando los comandos de marcha directa y marcha inversa están activos simultáneamente, el variador cambia al modo de parada. - Cuando un terminal asociado a la función [FW] o [RV] está configurado <i>normalmente cerrado</i>, el motor inicia la rotación cuando dicho terminal se desconecta o no tiene tensión de entrada.				



Consulte las especificaciones de E/S en la página 183.

Nota El parámetro *F004*, enrutamiento de la tecla RUN del teclado, determina si la tecla RUN emite un comando de marcha directa o inversa. No obstante, no afecta a la operación del terminal de entrada [FW] y [RV].

⚠ ADVERTENCIA Si la alimentación se conecta y el comando RUN ya está activo, el motor empezará a girar, lo cual es peligroso. Antes de conectar la alimentación, confirme que el comando RUN no está activo.

4-5-2 Configuración de segundo motor, conjunto especial

Si asigna la función [SET] a un terminal de entrada inteligente, puede seleccionar entre dos conjuntos de parámetros del motor. Los segundos parámetros almacenan un conjunto alternativo de características del motor. Cuando el terminal [SET] está activado, el variador usará el segundo conjunto de parámetros para generar la salida de frecuencia al motor. Al cambiar el estado del terminal de entrada [SET], el cambio no surtirá efecto hasta que se pare el variador.

Al activar la entrada [SET], el variador actúa según el segundo conjunto de parámetros. Cuando el terminal se desactiva, la función de salida vuelve a la configuración original (primer conjunto de parámetros del motor). Consulte “Configuración del variador para múltiples motores” en la página 159 para obtener información más detallada.

Parámetros	SET		Parámetros	SET	
	Parada	Marcha		Parada	Marcha
F002/F202			R093/R293	✓	—
F003/F203	✓	—	R094/R294	✓	—
R001/R201	✓	—	R095/R295	✓	—
R002/R202	✓	—	R096/R296	✓	—
R003/R203	✓	—	b012/b212	✓	—
R004/R204	✓	—	b013/b213	✓	—
R020/R220	✓	—	b021/b221	✓	—
R041/R241	✓	—	b022/b222	✓	—
R042/R242	✓	—	b023/b223	✓	—
R043/R243	✓	—	c041/c241	✓	—
R044/R244	✓	—	H002/H202	✓	—
R045/R245	✓	—	H003/H203	✓	—
R046/R246	✓	—	H004/H204	✓	—
R047/R247	✓	—	H005/H205	✓	—
R061/R261	✓	—	H006/H206	✓	—
R062/R262	✓	—	H020~H024/ H220~H224	✓	—
R081/R281	✓	—		✓	—
R082/R282	✓	—	H030~H034/ H230~H234	✓	—
R092/R292	✓	—		✓	—

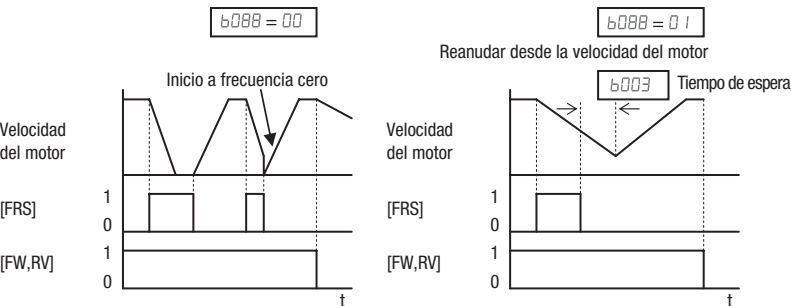
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
08	SET	Configurar (seleccionar) datos 2º motor	ON	Provoca que el variador use el segundo conjunto de parámetros del motor para generar la salida de frecuencia al motor.
			OFF	Provoca que el variador use el primer (principal) conjunto de parámetros del motor para generar la salida de frecuencia al motor.
Válido para las entradas:		C001~C007		
Configuración necesaria:		(ninguna)		
Notas:				
• Si el estado del terminal se cambia mientras el variador está en marcha, el variador sigue usando el conjunto de parámetros actual hasta que el variador se pare.				

4-5-3 Parada por marcha libre

Cuando el terminal [FRS] está activado, el variador para la salida y el motor cambian al estado de marcha libre. Si el terminal [FRS] está desactivado, la salida reanuda el envío de alimentación al motor si el comando RUN sigue activo. La función de parada por marcha libre funciona con otros parámetros para proporcionar flexibilidad para parar e iniciar la rotación del motor.

En la figura siguiente, el parámetro *B088* selecciona si el variador reanuda la operación desde 0 Hz (gráfico izquierdo) o la velocidad de rotación de motor actual (gráfico derecho) cuando se desactive el terminal [FRS]. La aplicación determina la mejor configuración.

El parámetro *b003* especifica un tiempo de retardo antes de reanudar la operación desde una parada por marcha libre. Para desactivar esta función, utilice un tiempo de retardo cero.

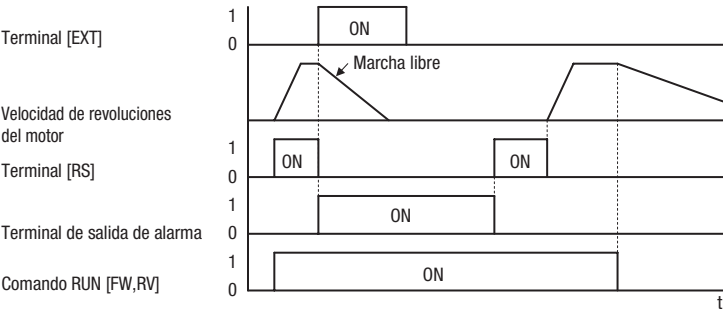


Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
11	FRS	Parada por marcha libre	ON	Provoca que se desactive la salida y permite que el motor se pare por marcha libre.
			OFF	La salida opera normalmente, por lo que el motor se detendrá con una deceleración controlada
Válido para las entradas:		C001~C007		
Configuración necesaria:		b003, b088, C011 a C017		
Notas:				
Si desea que el terminal [FRS] se active por baja (lógica de normalmente cerrado), cambie la configuración (C011 a C017) que corresponda a la entrada (C001 a C007) que está asignada a la función [FRS].				

4-5-4 Disparo externo

Cuando el terminal [EXT] está activado, el variador cambia el estado de disparo, indica el código de error $E\ 12$ y para la salida. Se trata de una función de tipo de interrupción de propósito general y el significado del error depende de lo que conecte al terminal [EXT]. Incluso si la entrada [EXT] está desactivada, el variador permanece en estado de disparo. Debe restablecer el variador o apagar y encender para borrar el error, con lo que el variador vuelve al modo de parada.

En el gráfico siguiente, la entrada [EXT] se activa durante la operación del modo Run normal. El variador permite que el motor marche libre hasta pararse y la salida de alarma se activa inmediatamente. Cuando el operador inicia un comando Reset, se borran la alarma y el error. Cuando se desactiva el reset, el motor empieza la rotación ya que el comando Run sigue todavía activo.



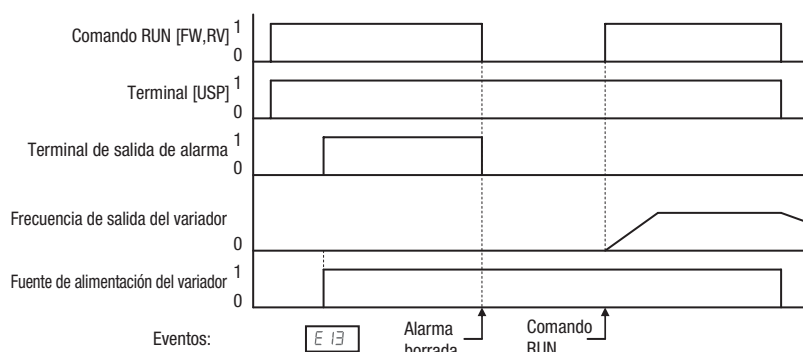
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
i2	EXT	Disparo externo	ON	Cuando se asignan las transiciones de entrada de OFF a ON, el variador captura el evento de disparo y muestra E i2.
			OFF	No hay ningún evento de disparo de ON a OFF, todos los eventos de disparo registrados permanecen en el historial hasta el reset.
Válido para las entradas:		000 1~0007		
Configuración necesaria:		(ninguna)		
Notas:				
Si la función USP (protección de inicio desatendido) está en uso, el variador no se reiniciará automáticamente después de cancelar el evento de disparo EXT. En ese caso, debe recibir otro comando Run (transición de OFF a ON), un comando Reset del teclado o una señal de entrada de terminal inteligente [RS].				

4-5-5 Protección de inicio desatendido

Si el comando Run ya está configurado al activar la alimentación, el variador empieza a ponerse en marcha inmediatamente después del encendido. La función USP (protección de inicio desatendido) impide ese inicio automático, por lo que el variador no se pondrá en marcha sin intervención externa. Cuando la función USP está activa y necesita restablecer una alarma y reanudar la marcha, desactive el comando Run o realice una operación de reset mediante la entrada [RS] del terminal o la tecla Stop/Reset del teclado.

En la figura siguiente, la función [USP] está activada. Cuando se activa la alimentación del variador, el motor no arranca, aunque el comando Run ya esté activo. En su lugar, cambia al estado de disparo USP y muestra el código de error $E\ 13$. Esto requiere intervención externa para restablecer la alarma mediante la desactivación del comando Run según este ejemplo (o mediante

la aplicación de un reset). Tras ello, el comando Run se puede volver a activar e iniciar la salida del variador.



Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
13	USP	Protección de inicio desatendido	ON	En el encendido, el variador no reanudará el comando Run
			OFF	En el encendido, el variador no reanudará el comando Run que se encontraba activo antes de la pérdida de potencia
Válido para las entradas:		E001~E007		
Configuración necesaria:		(ninguna)		
Notas:				
• Tenga en cuenta que cuando se produce un error USP y se cancela mediante un reset desde una entrada de terminal [RS], el variador reinicia la marcha inmediatamente. • Aunque el estado de disparo se cancele mediante la activación y desactivación del terminal [RS] después de que se produzca una protección de subtensión E09, se llevará a cabo la función USP. • Cuando el comando de marcha se active inmediatamente después de activar la alimentación, se producirá un error USP. Cuando se utilice esta función, espere 3 segundos como mínimo después del encendido para generar un comando Run.				

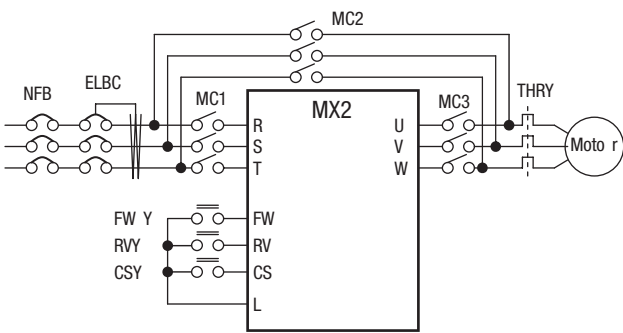
4-5-6 Alternancia de entrada de alimentación comercial

La función de alternancia de entrada de alimentación comercial permite cambiar la fuente de alimentación (entre el variador y la alimentación comercial) del sistema si la carga provoca un momento de inercia considerable. Puede usar el variador para acelerar y decelerar el motor del sistema y la fuente de alimentación comercial para accionar el motor para una operación de velocidad constante.

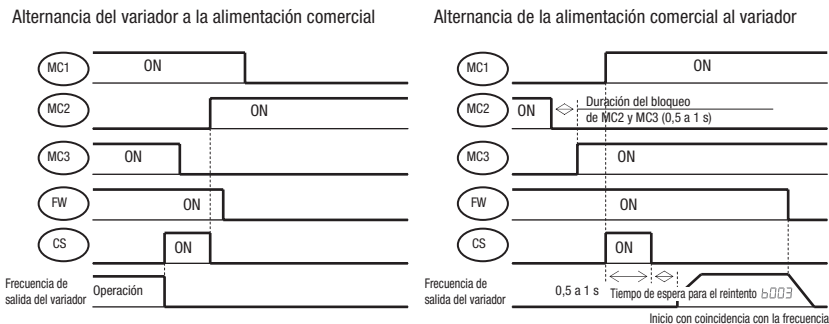
Para usar esta función, asigne el parámetro "14 (CS)" a uno de los terminales de entrada inteligentes [1] a [7] (E001 a E007). Si el CS se desactiva cuando se está recibiendo un comando de operación, el variador espera el tiempo de espera de reintento antes de que arranque el motor (E003), ajusta la frecuencia de salida a la velocidad del motor en marcha libre y, a continuación, lo acelera con la frecuencia ajustada.

Bloquee mecánicamente los contactos MC3 y MC2 entre sí. De lo contrario, se puede dañar el variador.

Si el interruptor automático diferencial (ELB) se dispara debido a un fallo de tierra, se deshabilitará la alimentación comercial. Por lo tanto, disponga de una fuente de alimentación de reserva del circuito de línea de alimentación comercial (ELBC) para el sistema por si fuera necesaria.



Utilice los relés de tipo de corriente débil para FWY, RVY y CSY. En las figuras siguientes se muestran la secuencia y la temporización de las operaciones como referencia.



Si el variador se dispara debido a una sobrecorriente al arrancar el motor con la frecuencia coincidente, aumente el tiempo de espera de reinicio antes de que arranque el motor (b003).

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
14	CS	Alternancia de entrada de alimentación	ON	
			OFF	
Válido para las entradas:		0001~0007		
Configuración necesaria:		b003, b007		
Notas:				
El variador puede arrancar el motor con 0 Hz si:				
• la velocidad del motor no es más que la mitad de la frecuencia base o • la tensión inducida en el motor se atenúa rápidamente.				

4-5-7 Reset de variador

El terminal [RS] provoca que el variador ejecute la operación de reset. Si el variador se encuentra en modo de disparo, el reset cancela el estado de disparo. Cuando la señal [RS] se activa y desactiva, el variador ejecuta la operación de reset.

⚠ ADVERTENCIA Después de enviar el comando Reset y de que se produzca el reset de la alarma, el motor volverá a arrancar repentinamente si el comando RUN ya está activo. Asegúrese de establecer el reset de alarma después de comprobar que el comando RUN está desactivado a fin de evitar lesiones al personal.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
18	RS	Reset de variador	ON	La salida del motor se desactiva, el modo de disparo se borra (si existe) y se aplica el reset de encendido
			OFF	Operación de encendido normal
Válido para las entradas:		E001~E007		
Configuración necesaria:		(ninguna)		

Notas:

- Mientras la entrada [RS] del terminal de control está activada, el teclado muestra segmentos que se van alternando. Después de que se desactive RS, el display se recupera automáticamente.
- Al pulsar la tecla Stop/Reset del operador digital se puede generar una operación de reset únicamente cuando se produce una alarma.
- Un terminal configurado con la función [RS] sólo se puede configurar para la operación normalmente cerrada. El terminal no se puede usar en el estado de contacto normalmente cerrado.
- Cuando se activa la alimentación de entrada, el variador realiza la misma operación de reset que cuando se produce un pulso en el terminal [RS].
- La tecla Stop/Reset del variador sólo está operativa durante unos segundos después del encendido del variador cuando se conecta un operador remoto de mano al variador.
- Si el terminal [RS] se activa mientras el motor está en marcha, éste estará en marcha libre.
- Si está utilizando la función de retardo a OFF del terminal de salida (cualquiera de E145, E147, E149 > 0,0 seg.), el terminal [RS] afecta ligeramente a la transición de ON a OFF. Normalmente (sin el uso de los retardos a OFF), la entrada [RS] hace que la salida del motor y las salidas lógicas se desactiven juntas de forma inmediata. Sin embargo, cuando cualquier salida utiliza un retardo a OFF, después de que se active la entrada [RS], dicha salida permanece en ON durante un período de aproximadamente 1 segundo adicional (aproximadamente) antes de desactivarse.

4-5-8 Protección térmica del termistor

Los motores que están equipados con un termistor se pueden proteger contra el sobrecalentamiento. El terminal de entrada [5] tiene la capacidad exclusiva de detectar una resistencia de termistor. Cuando el valor de la resistencia del termistor conectado al terminal [PTC] (5) y [L] es mayor que $3\text{ k}\Omega \pm 10\%$, el variador cambia al modo de disparo, desactiva la salida al motor e indica el

estado de disparo E_{35} . Use esta función para proteger el motor contra sobrecalentamientos.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
19	PTC	Protección térmica del termistor	ON	Si se conecta un termistor a los terminales [5] y [L], el variador comprobará la sobrettemperatura y ocasionará un disparo (E35) y desactivará la salida al motor
			OFF	Un circuito abierto en el termistor ocasiona un evento de disparo y el variador desactiva la salida
Válido para las entradas:		E00 únicamente		Ejemplo (requiere configuración de entrada; consulte la página 137):
Configuración necesaria:		(ninguna)		
Notas: El termistor debe estar conectado a los terminales [5] y [L]. Si la resistencia está por encima del umbral, el variador se disparará. Cuando el motor se enfríe lo suficiente, la resistencia del termistor cambiará lo bastante como para permitir borrar el error. Pulse la tecla STOP/Reset para borrar el error.				

Diagrama de conexión para el termistor. Se muestra una fila de terminales etiquetados como 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, L, PLC, P24. El terminal 5 está etiquetado como PTC. Hay un símbolo de termistor (un triángulo con una 'X' dentro) conectado entre los terminales 5 y L. El terminal L tiene un símbolo de terminal de tierra (un triángulo con una línea horizontal).

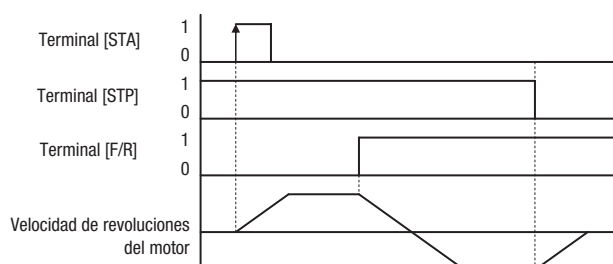
4-5-9 Operación de interfaz de tres hilos

La interfaz de 3 hilos es una interfaz de control de motor estándar del sector. Esta función usa dos entradas para el control momentáneo de arranque/parada de contacto y una tercera para seleccionar la dirección directa o inversa. Para implementar la interfaz de 3 hilos, asigne 20 [STA] (arranque), 21 [STP] (parada) y 22 [F/R] (directa/inversa) a tres de los terminales de entrada inteligentes. Use un contacto momentáneo para el arranque y la parada. Utilice un interruptor selector, como SPST, para la entrada directa/inversa. Asegúrese de configurar la selección del comando de operación $R002=01$ para el control de terminal de entrada del motor.

Si tiene una interfaz de control del motor que necesita control de nivel lógico (en vez de control de pulso momentáneo), use las entradas [FW] y [RV] en su lugar.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
20	STA	Arrancar motor	ON	Inicia la rotación del motor en el contacto momentáneo (usa el perfil de aceleración).
			OFF	Sin cambio en la operación del motor
21	STP	Parar motor	ON	Sin cambio en la operación del motor
			OFF	Para la rotación del motor en el contacto momentáneo (usa el perfil de deceleración)
22	F/R	Directa/ Inversa	ON	Selecciona la dirección inversa de rotación
			OFF	Selecciona la dirección directa de rotación
Válido para las entradas:		0001~0007		
Configuración necesaria:		R002 = 01		
Notas:				
- Se invierte la lógica de STP. Normalmente el interruptor estará cerrado, por lo que se abre el interruptor para pararlo. De esta forma, un cable roto provoca que el motor se pare automáticamente (diseño seguro). - Cuando se configura el variador para el control de interfaz de 3 hilos, el terminal dedicado [FW] se desactiva automáticamente. La asignación del terminal inteligente [RV] también se desactiva.				

El diagrama siguiente muestra el uso del control de 3 hilos. STA (arrancar motor) es una entrada sensible al flanco; una transición de OFF a ON ofrece el comando de arranque. El control de la dirección es sensible al nivel y la dirección se puede cambiar en cualquier momento. STP (para motor) también es una entrada sensible del nivel.

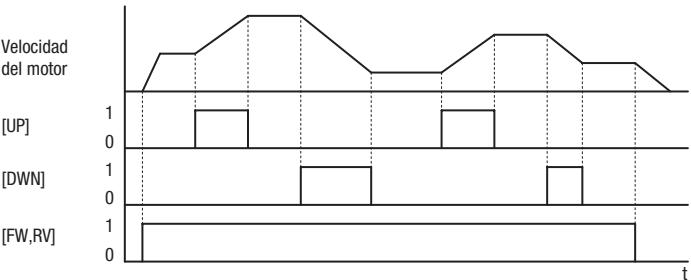


4-5-10 Función arriba y abajo de control remoto

Las funciones de terminal [UP] [DWN] pueden ajustar la frecuencia de salida para el control remoto mientras el motor está en marcha. El tiempo de aceleración y de deceleración de esta función es el mismo que la operación normal ACC1 y DEC1 (2ACC1, 2DEC1). Los terminales de entrada operan según estos principios:

- Aceleración: cuando el contacto [UP] está activado, la frecuencia de salida acelera desde el valor actual. Cuando se desactiva, la frecuencia de salida mantiene su valor actual en ese momento.
- Deceleración: cuando el contacto [DWN] está activado, la frecuencia de salida decelera desde el valor actual. Cuando se desactiva, la frecuencia de salida mantiene su valor actual en ese momento.

En el gráfico siguiente, los terminales [UP] y [DWN] se activan mientras el comando Run permanece activado. La frecuencia de salida responde a los comandos [UP] y [DWN].



Es posible que el variador retenga la frecuencia establecida desde los terminales [UP] y [DWN] a través de una pérdida de alimentación. El parámetro C101 activa/desactiva la memoria. Si se desactiva, el variador retiene la última frecuencia antes de un ajuste UP/DWN. Utilice el terminal [UDC] para borrar la memoria y volver a la frecuencia de salida configurada originalmente.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
27	UP	Función UP de control remoto (potencia de velocidad motorizada)	ON	Acelera (aumenta la frecuencia de salida) desde la frecuencia actual
			OFF	La salida al motor opera normalmente
28	DWN	Función DOWN de control remoto (potencia de velocidad motorizada)	ON	Desacelera (disminuye la frecuencia de salida) desde la frecuencia actual
			OFF	La salida al motor opera normalmente
29	UDC	Borrado de datos de control remoto	ON	Borra la memoria de frecuencia UP/DWN
			OFF	No tiene efecto en la memoria UP/DOWN

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
Válido para las entradas:		C001~C007		
Configuración necesaria:		A001 = 02		
Notas: • Esta función sólo está disponible cuando la fuente del comando de frecuencia está programada para el control del operador. Confirme que A001 se ha configurado en 02. • Esta función no está disponible cuando [JG] está en uso. • El rango de la frecuencia de salida es de 0 Hz al valor de A004 (configuración de frecuencia máxima). • Esta configuración modifica la velocidad del variador del uso de la configuración de frecuencia de salida F001 como un punto de partida.				

4-5-11 Forzar operación desde operador digital

Esta función permite que la interfaz del operador digital anule los dos siguientes ajustes del variador:

- A001: fuente de frecuencia
- A002: fuente de comando RUN

Al usar la entrada del terminal [OPE], normalmente se configuran A001 y A002 para otras fuentes distintas de la interfaz de operador digital para las fuentes de frecuencia de salida y comando Run, respectivamente. Cuando la entrada [OPE] está activada, el usuario tiene un comando inmediato del variador para arrancar o parar el motor y para establecer la velocidad.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
31	OPE	Forzar operación desde operador digital	ON	Obliga a que la interfaz del operador anule: <i>ADD1</i> : ajuste de fuente de frecuencia y <i>ADD2</i> : ajuste de comando Run
			OFF	Los parámetros <i>ADD1</i> y <i>ADD2</i> vuelven a estar efectivos para el flujo de trabajo de frecuencia y la fuente del comando Run, respectivamente.
Válido para las entradas:		<i>C001</i> ~ <i>C007</i>		
Configuración necesaria:		<i>ADD1</i> (configurado distinto de 00) <i>ADD2</i> (configurado distinto de 02)		
Notas:				
• Al cambiar el estado de [OPE] durante el modo Run (el variador está accionando el motor), el variador parará el motor antes de que el nuevo estado de [OPE] surta efecto. • Si la entrada [OPE] se activa y el operador digital envía un comando Run mientras el variador está todavía en marcha, el variador para el motor. A continuación, el operador digital puede controlar el motor.				

4-5-12 Cambio de fuente de restricción de sobrecarga

4-5-13 Selección de limitación de par

Esta función permite seleccionar el modo de límite de par. (Consulte el capítulo 3 para obtener una descripción detallada de la función).

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
40	TL	Selección de limitación de par	ON	El valor b040 está activado como nivel de límite de par
			OFF	El valor b040 está desactivado
Válido para las entradas:		C00 1~C007		
Configuración necesaria:		b040~b044		

4-5-14 Final de carrera de par

Esta función permite seleccionar el modo de límite de par. (Consulte para obtener una descripción detallada de la función.)

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
41	TRQ1	Final de carrera de par 1, 2	ON	El valor de límite de par de b041 a b044 se seleccionará mediante la combinación de los interruptores.
42	TRQ2		OFF	
Válido para las entradas:		C001~C007		
Configuración necesaria:		b041~b044		

4-5-15 Confirmación de freno

Esta función es para el rendimiento de freno. Consulte el capítulo 3 para obtener una descripción detallada de la función.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
44	BOK	Confirmación de freno	ON	La señal de confirmación del freno se está indicando.
			OFF	La señal de confirmación del freno no está indicada.
Válido para las entradas:		C00 1~C007		
Configuración necesaria:		b 120~b 127, C02 1~C022		

4-5-16 Cancelación de LAD

Con esta función se cancela el tiempo de rampa establecido y cambia la velocidad de salida inmediatamente según la velocidad establecida. (Consulte el capítulo 3 para obtener una descripción detallada de la función).

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
46	LAC	Cancelación de LAD	ON	Desactivación del tiempo de rampa establecido y la salida del variador sigue inmediatamente al comando de velocidad.
			OFF	Acelera y decelera según los tiempos de rampa establecidos.
Válido para las entradas:		E001~E007		
Configuración necesaria:				

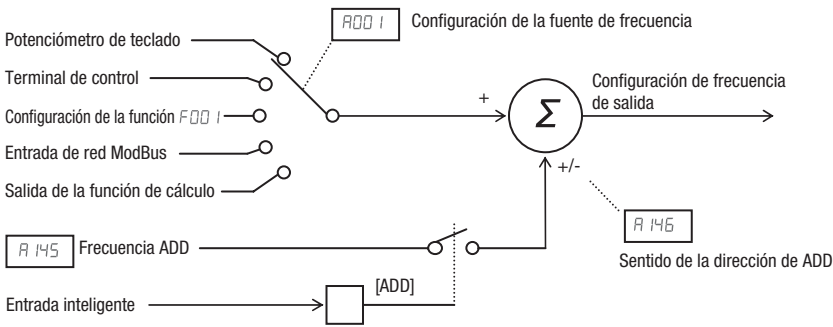
4-5-17 Borrar contador de pulsos

Esta función sirve para borrar los números de pulsos acumulados en el caso de posicionamiento. (Consulte el capítulo 3 para obtener una descripción detallada de la función).

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
47	PCLR	Borrar contador de impulsos	ON	Borra los números de pulsos acumulados.
			OFF	No borra los números de pulsos.
Válido para las entradas:		E001~E007		
Configuración necesaria:				

4-5-18 Activar frecuencia ADD

El variador puede sumar o restar un valor de desplazamiento a la configuración de frecuencia de salida que se especifica mediante *ADD 1* (funciona con cualquiera de las cinco fuentes posibles). La frecuencia ADD es un valor que se puede almacenar en el parámetro *R 145*. La frecuencia ADD se suma o se resta a la configuración de frecuencia de salida únicamente cuando el terminal [ADD] está activado. La función *R 146* selecciona si se debe sumar o restar. Mediante la configuración de una entrada inteligente, como el terminal [ADD], la aplicación puede aplicar de modo selectivo el valor fijo en *R 145* para desplazar (tanto positiva como negativamente) la frecuencia de salida del variador en tiempo real.



Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
50	ADD	Activar frecuencia ADD	ON	Aplica el valor de la frecuencia ADD <i>R 145</i> a la frecuencia de salida
			OFF	No aplica la frecuencia Add. La frecuencia de salida retiene su valor normal
Válido para las entradas:		C00 1~C007		
Configuración necesaria:		ADD 1, <i>R 145</i> , <i>R 146</i>		
Notas:				
• <i>ADD 1</i> puede especificar cualquier fuente; la frecuencia Add se sumará o restará desde dicho valor para obtener el valor de la frecuencia de salida.				

4-5-19 Forzar modo de terminal

La finalidad de esta entrada inteligente es permitir que un dispositivo fuerce al variador para que permita el control de los dos siguientes parámetros mediante los terminales de control:

- *ADD1*: ajuste de fuente de frecuencia (*D1* = terminales de control [FW] y [RV])
- *ADD2*: ajuste de fuente de comando Run (*D1* = terminales de control [O] o bien [OI])

Algunas aplicaciones requerirán uno o ambos de los ajustes anteriores para usar una fuente distinta de los terminales. Tal vez prefiera usar normalmente el teclado y el potenciómetro del variador, o bien usar la red ModBus para el control, por ejemplo. No obstante, un dispositivo externo puede activar la entrada [F-TM] para forzar que el variador permita temporalmente el control (fuente de frecuencia y comando Run) mediante los terminales de control. Cuando la entrada [F-TM] está desactivada, el variador usa las fuentes normales especificadas por *ADD1* y *ADD2* de nuevo.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
51	F-TM	Forzar modo de terminal	ON	Fuerza $ADD1=0$ (ajuste de fuente de frecuencia = terminal de control) y $ADD2=0$ (ajuste de fuente de comando Run = terminal de control)
			OFF	El variador aplica el ajuste de usuario para $ADD1$ y $ADD2$ normalmente
Válido para las entradas:		$COD1 \sim COD7$		
Configuración necesaria:				
Notas:				
• Al cambiar el estado de [F-TM] durante el modo Run (el variador está accionando el motor), el variador parará el motor antes de que el nuevo estado de [F-TM] surta efecto.				

4-5-20 Permiso para entrada de comando de par

Esta función permite la entrada del comando de par. (Consulte el capítulo 3 para obtener una descripción detallada de la función).

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
52	ATR	Permiso para entrada de comando de par	ON	El variador está preparado para aceptar el comando de par.
			OFF	El variador está en modo normal.
Válido para las entradas:		C001~C007		
Configuración necesaria:				

4-5-21 Borrado de los datos de alimentación acumulados

Esta función permite borrar los datos de alimentación de entrada acumulados.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
53	KHC	Borrar datos de vatios/horas	ON	Borrar los datos de alimentación acumulados
			OFF	No borra los datos.
Válido para las entradas:		E001~E007		
Configuración necesaria:				

4-5-22 Entrada de propósito general (1)~(7)

Estas funciones se utilizan con la función EzSQ. Consulte los detalles en una descripción de EzSQ.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
56~62	MI1~MI7	Entrada de propósito general (1)~(7)	ON	La entrada de propósito general está activada
			OFF	La entrada de propósito general está desactivada
Válido para las entradas:		E001~E007		
Configuración necesaria:				

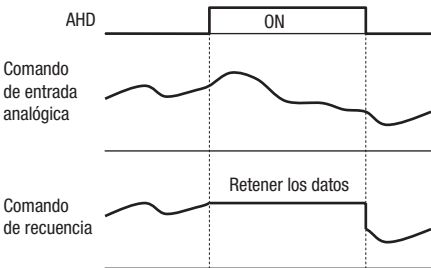
4-5-23 Retención de comando analógico

Esta función permite que el variador retenga la entrada de comando analógico mediante el terminal de entrada analógica externo cuando el terminal AHD está activado.

Mientras el terminal AHD está activado, la función UP/DOWN se puede usar en función de la señal analógica retenida por esta función como datos de referencia.

Cuando se especifica “01” para la selección de modo de memoria UP/DOWN (C001), el resultado del procesamiento UP/DOWN se puede almacenar en memoria.

Si se activa la alimentación del variador o el terminal RS se desactiva con el terminal AHD activado, se usarán los datos retenidos inmediatamente antes del encendido o de la desactivación del terminal RS.



Nota La frecuencia configurada permanece cuando el variador se conecta con el terminal SET con AHD activado. Desactive el terminal AHD para volver a retener la frecuencia configurada.

Nota El uso frecuente de esta función puede dar como resultado una reducción en componente de memoria del variador.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
65	AHD	Retención de comando analógico	ON	Retener el valor de entrada analógica
			OFF	No retiene el valor de entrada analógica
Válido para las entradas:		C001~C007		
Configuración necesaria:				

4-5-24 Interruptor de multiposición y multipaso (1)~(3)

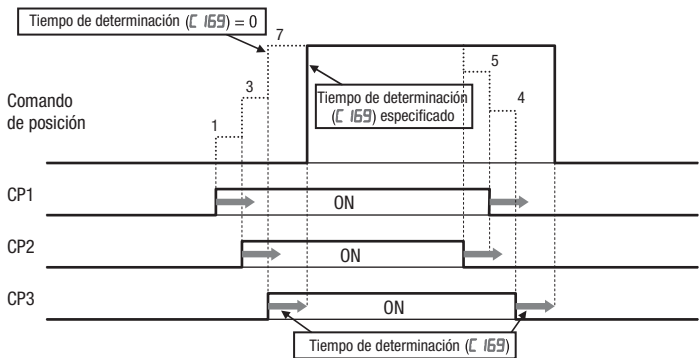
Cuando “55 (CP1)” a “68 (CP3)” se asignan a los terminales de entrada, se puede seleccionar la configuración de posición a partir de las posiciones 0 a 7 de multipaso.

Use la configuración 0 a 7 (P060 a P067) de la posición multipaso para la configuración de posición. Si no se asigna ninguna configuración de posición a los terminales, se supone la posición 0 (P060) de multipaso.

Configuración de posición	Parámetro	CP3	CP2	CP1
Multiposición y multipaso 0	P060	0	0	0
Multiposición y multipaso 1	P061	0	0	1
Multiposición y multipaso 2	P062	0	1	0
Multiposición y multipaso 3	P063	0	1	1
Multiposición y multipaso 4	P064	1	0	0
Multiposición y multipaso 5	P065	1	0	1
Multiposición y multipaso 6	P066	1	1	0
Multiposición y multipaso 7	P067	1	1	1

Puede especificar un retardo que se aplicará en la entrada de configuración de multipaso y multiposición, hasta que se determine la entrada de terminal relevante. Utilice esta especificación para prevenir la aplicación de la entrada de terminal fluctuante antes de que se determine.

Puede ajustar el tiempo de determinación con la configuración de tiempo de determinación de velocidad/posición de multipaso (L169). Los datos de entrada se determinan finalmente cuando la entrada del terminal está estable después del retardo configurado como L169. (Tenga en cuenta que una determinación larga deteriora la respuesta del terminal de entrada).



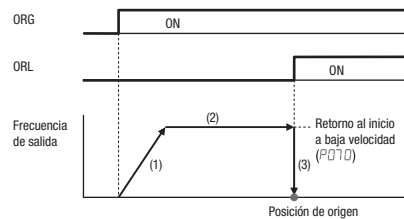
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
55~58	CP1~CP3	Interruptor multiposición y multipaso (1)~(3)	ON	La posición multipaso se define mediante la combinación de las entradas.
			OFF	
Válido para las entradas:		C001~C007		
Configuración necesaria:		P060~P067		

4-5-25 Señal de límite de retorno al inicio, señal de disparo de retorno a cero

Estas funciones se utilizan para el rendimiento de retorno al inicio.

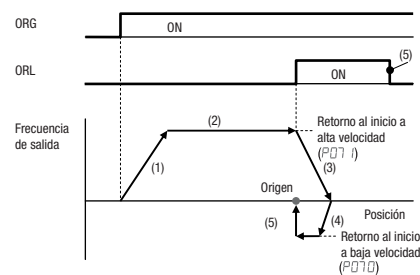
Se puede seleccionar uno de los tres tipos de operaciones de retorno al inicio mediante la selección del modo de retorno al inicio ($P058$). Cuando finaliza la operación de retorno al inicio, se borra el contador de posición actual (a 0). Use la selección de dirección de retorno al inicio ($P059$) para seleccionar la dirección de la operación de retorno al inicio. Si no se realiza la operación de retorno al inicio, el control de posición se lleva a cabo en el supuesto de que la posición del motor detectada en el encendido es el origen.

<1> Retorno al inicio a baja velocidad ($P058=00$)



1. El variador acelera el motor durante el tiempo de rampa especificado hasta el retorno al inicio a baja velocidad.
2. Hace marchar el motor al retorno al inicio a baja velocidad.
3. Realiza el posicionamiento cuando se indica la señal ORL.

<2> Retorno al inicio a alta velocidad ($P058=01$)



1. El variador acelera el motor durante el tiempo de rampa especificado hasta el retorno al inicio a alta velocidad.
2. Hace marchar el motor al retorno al inicio a alta velocidad.
3. Inicia la deceleración cuando se activa la señal ORL.
4. Hace marchar el motor en dirección inversa al retorno al inicio a baja velocidad.
5. Realiza el posicionamiento cuando se desactiva la señal ORL.

4-5-26 Cambio de posición/velocidad

Para llevar a cabo la operación de control de velocidad en el modo de control de posición absoluta, active el terminal SPD. Mientras el terminal SPD esté desactivado, el conteo de la posición actual permanece en 0. Por lo tanto, si el terminal SPD se desactiva durante la operación, la operación de control se cambia a operación de control de posición según la posición en la que se desactivó el terminal. (La operación de control de velocidad se cambia a la operación de control de posición).

Si la configuración de posición es 0 en este momento, el variador para el motor en dicha posición. (Se pueden producir oscilaciones si se ha configurado un determinado valor de ganancia de lazo de posición).

Mientras el terminal SPD esté activado, la dirección de rotación depende del comando de operación. Al cambiar del control de velocidad al control de posición, preste atención al signo del valor establecido en el comando de operación.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
73	SPD	Cambio de posición/ velocidad	ON	El variador está en modo de control de velocidad
			OFF	El variador está en modo de control de posición
Válido para las entradas:		C001~C007		
Configuración necesaria:				

4-5-27 Señales relacionadas con la parada de seguridad

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
77	STO1	Señales relacionadas con la seguridad	ON	
78	STO2		OFF	
79	SS1			
80	SS2			
Consulte 4-9 <i>Función de parada segura</i> en la página 244				

4-5-28 Ejecutar el programa EzSQ

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
82	PRG	Ejecutar el programa EzSQ	ON	
			OFF	
Consulte la sección sobre EzSQ				

4-5-29 Ejecutar el programa EzSQ

Esta función permite retener la frecuencia de salida.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
B3	HLD	Mantener frecuencia de salida	ON	
			OFF	
Válido para las entradas:		C001~C007		
Configuración necesaria:				

4-5-30 Permitir comando Run

Esta función permite aceptar el comando Run.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
B4	ROK	Permitir comando Run	ON	El comando Run se puede aceptar
			OFF	El comando Run se omite
Válido para las entradas:		C001~C007		
Configuración necesaria:				

4-5-31 Detección de dirección de rotación

El terminal de entrada (7) recibe el “pulso B”, que se utiliza para detectar la dirección de rotación.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
B5	RB	Detección de dirección de rotación	ON	
			OFF	
Válido para las entradas:		C007		
Configuración necesaria:				
Notas:				
- El terminal de entrada EB es un terminal dedicado (7). - La frecuencia de entrada máxima permitida es de 2 kHz.				

4-5-32 Visualización limitada

Esta función sirve para mostrar el contenido del display $d001$.

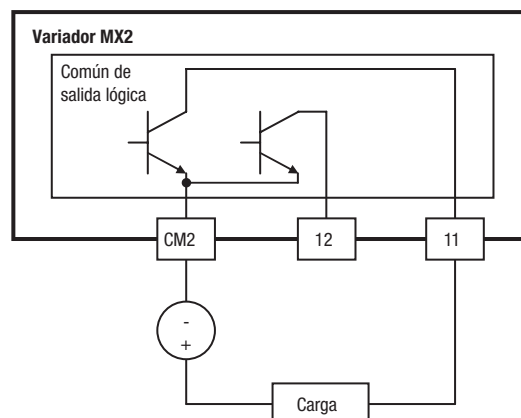
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
85	DISP	Visualización limitada	ON	
			OFF	
Válido para las entradas:		C001~C007		
Configuración necesaria:				

4-6 Uso de terminales de salida inteligentes

Los terminales de salida inteligentes se pueden programar de un modo parecido a los terminales de entrada inteligentes. El variador dispone de varias funciones de salida que puede asignar individualmente a dos salidas lógicas físicas. Una de las salidas es un transistor de colector abierto y la otra es el relé de alarma (formato C: contactos normalmente abiertos y normalmente cerrados). Al relé se le asigna la función de alarma de forma predeterminada, pero puede asignarle cualquiera de las funciones que use la salida de colector abierto.

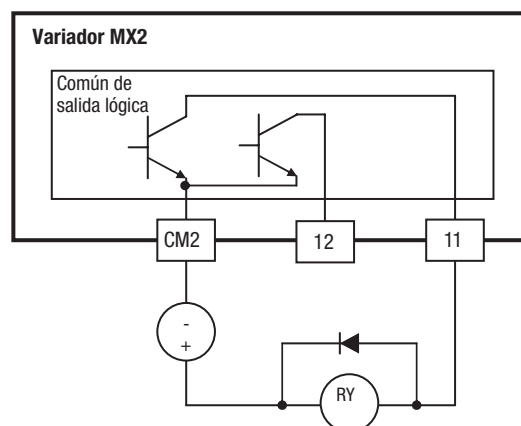
4-6-1 Salidas PNP, colector abierto

La salida transistor de colector abierto puede gestionar hasta 50 mA. Se recomienda usar una fuente de alimentación externa tal como se muestra a la derecha. Debe poder proporcionar al menos 50 mA para accionar la salida a carga completa. Para accionar las cargas que requieren más de 50 mA, utilice los circuitos de relé externos, tal como se muestra abajo a la derecha.



4-6-2 Salidas PNP, colector abierto

Si necesita una corriente de salida mayor que 50 mA, utilice la salida del variador para accionar un relé pequeño. Asegúrese de usar un diodo en la bobina del relé tal como se muestra (desviación inversa) para suprimir el pico de desactivación o use un relé de estado sólido.



4-6-3 Salida de relé interno

El variador tiene una salida de relé interno con contactos normalmente abiertos y normalmente cerrados (tipo 1, formato C). La señal de salida que controla el relé se puede configurar; la señal es de alarma es la configuración predeterminada. Los terminales están etiquetados [AL0], [AL1], [AL2], tal como se muestra a la derecha. No obstante, puede asignar cualquiera de las nuevas salidas inteligentes al relé. En lo que respecta al cableado, las funciones de terminal generales son:

- [AL0]: contacto común
- [AL1]: contacto normalmente abierto
- [AL2]: contacto normalmente cerrado

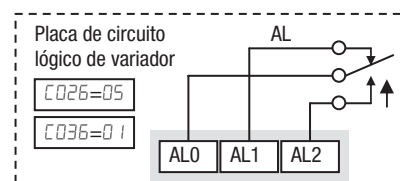
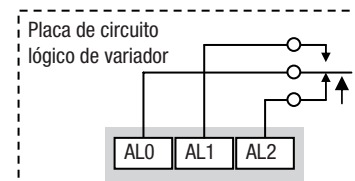
El propio relé se puede configurar como “normalmente abierto o cerrado”. La configuración es el parámetro C036, estado activo de relé de alarma. Esta configuración determina si la bobina de relé recibe alimentación cuando su señal de salida está desactivada:

- C036=00: “normalmente cerrado” (la bobina de relé no recibe alimentación cuando la señal de salida está desactivada)
- C036=01: “normalmente abierto” (la bobina de relé recibe alimentación cuando la señal de salida está desactivada)

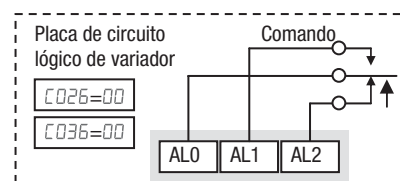
Debido a que el relé tiene contactos normalmente abiertos [AL1] y normalmente cerrados [AL2], la finalidad de la capacidad de invertir el estado activo de la bobina del relé puede no parecer evidente. Permite determinar si una pérdida de alimentación del variador provoca que el relé cambie de estado. La configuración de relé predeterminada es la señal de alarma (C026=05), tal como se muestra a la derecha. Y C036=01 configura el relé en “normalmente cerrado” (la bobina del relé recibe alimentación normalmente). El motivo se debe a que un diseño de sistema típico requerirá una pérdida de alimentación del variador para enviar una señal de alarma a los dispositivos externos.

El relé se puede usar para otras señales de salida inteligentes, como la señal Run (configure C026=00). Para los tipos de señal de salida restantes, la bobina del relé normalmente NO debe cambiar de estado en la pérdida de alimentación del variador (configure C036=00). La figura de la derecha muestra la configuración de relé de la salida de la señal Run.

Si asigna al relé una señal de salida distinta de la señal de alarma, el variador todavía puede tener una salida de señal de alarma. En este caso, puede asignarla al terminal [11], lo que proporciona una salida de colector abierto.



Relé mostrado con variador
alimentación ON, señal de alarma OFF



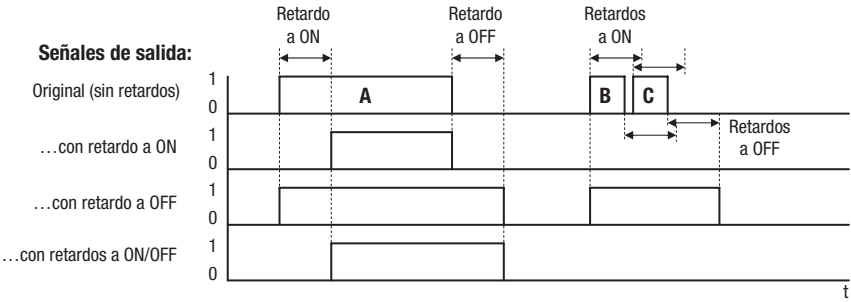
Relé mostrado con variador
alimentación ON, señal Run OFF

4-6-4 Función de retardo a ON/OFF de la señal de salida

Las salidas inteligentes, incluidos los terminales [11] y el relé de salida, tienen retardos de transición de señal configurables. Cada salida puede retrasar las transiciones de OFF a ON o de ON a OFF, o ambas. Los retardo de transición de señal varían de 0,1 a 100,0 segundos. Esta función resulta útil en aplicaciones que deben adaptar las señales de salida del variador para satisfacer los requisitos de temporización de determinados dispositivos externos.

El diagrama de temporización siguiente muestra una señal de salida de muestra (línea superior) y los resultados de varias configuraciones de retardo a ON/OFF.

- **Señal original:** esta forma de onda de ejemplo consta de tres pulsos independientes denominados “A”, “B” y “C”.
- **...con retardo a ON:** el pulso A se retrasa la duración del tiempo de retardo a ON. Los pulsos B y C no aparecen en la salida, porque son más breves que el retardo a ON.
- **...con retardo a OFF:** el pulso A se alarga según el tiempo de retardo a OFF. La separación entre los pulsos B y C no aparece en la salida, porque es más breve que el tiempo de retardo a OFF.
- **...con retardos a ON/OFF:** el pulso A se retrasa en los flancos de subida y de bajada según los tiempos de retardo a ON y OFF, respectivamente. Los pulsos B y C no aparecen en la salida, porque son más breves que el tiempo de retardo a ON.

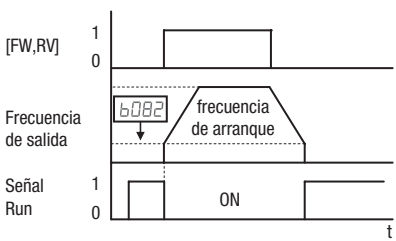


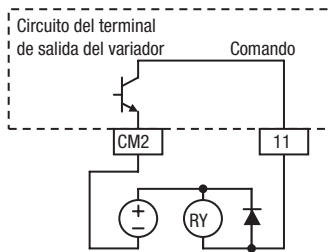
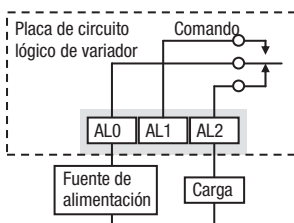
Función	Descripción	Rango	Predetermi- nado
C 130	Retardo a ON de salida [11]	0,0 a 100,0 s	0,0
C 131	Retardo a OFF de salida [11]	0,0 a 100,0 s	0,0
C 132	Retardo a ON de salida [12]	0,0 a 100,0 s	0,0
C 133	Retardo a OFF de salida [12]	0,0 a 100,0 s	0,0
C 140	Retardo a ON de relé de salida	0,0 a 100,0 s	0,0
C 141	Retardo a OFF de relé de salida	0,0 a 100,0 s	0,0

El uso de las funciones de retardo de señal a ON/OFF son opcionales. Tenga en cuenta que cualquiera de las asignaciones de salida inteligente de esta sección se puede combinar con las configuraciones de retardo de temporiza-
ción de señal ON/OFF.

4-6-5 Señal Run

Cuando la señal [RUN] se selecciona como terminal de salida inteligente, el variador envía una señal a dicho terminal cuando está en el modo Run. La lógica de salida es activa baja y es de tipo de colector abierto (conmutación a tierra).



Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
00	Comando	Señal Run	ON	Cuando el variador está en modo
			OFF	Cuando el variador está en modo
Válido para las entradas:		11, 12, AL0 – AL2		Ejemplo para el terminal [11] (se muestra la configuración de salida predeterminada; consulte la página 143):
Configuración necesaria:		(ninguna)		
Notas: - El variador envía la señal [RUN] siempre que la salida del variador excede la frecuencia de arranque especificada por el parámetro b0082. La frecuencia de arranque es la frecuencia de salida del variador cuando se activa. - El circuito de ejemplo del terminal [11] acciona una bobina de relé. Observe el uso de un diodo para impedir que el negativo en pico de desactivación generado por la bobina dañe el transistor de salida del variador.				
				
			Ejemplo para el terminal [AL0], [AL1], [AL2] (requiere configuración de salida; consulte la página 216 y la página 143): 	
Consulte las especificaciones de E/S en la página 183				

4-6-6 Señales de frecuencia alcanzada

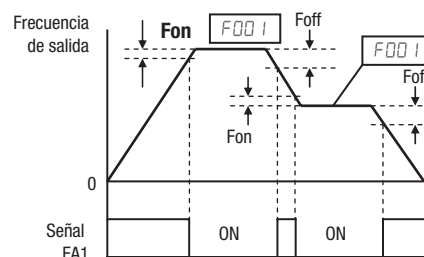
El grupo *Frecuencia alcanzada* de salidas ayuda a coordinar los sistemas externos con el perfil de velocidad actual del variador. Tal como el nombre implica, la salida [FA1] se activa cuando la salida *alcanza la frecuencia* en la frecuencia seleccionada estándar (parámetro F001). La salida [FA2] se basa en los umbrales de aceleración/deceleración programables para ofrecer una mayor flexibilidad. Por ejemplo, puede hacer que una salida se active en una frecuencia durante la aceleración y que se desactive en otra frecuencia durante la deceleración. Todas las transiciones tienen histéresis para evitar las interferencias de salida si la frecuencia de salida está próxima a uno de los umbrales.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
01	FA1	Frecuencia de llegada tipo 1 – velocidad constante	ON	Cuando la salida al motor es a la frecuencia constante
			OFF	Cuando la salida al motor está desactivada o en cualquier rampa de aceleración o deceleración
02	FA2	Frecuencia de llegada tipo 2 – frecuencia sobrepasada	ON	Cuando la salida al motor se encuentra en los umbrales de la frecuencia establecida o por encima de ésta, incluso si se encuentra en las rampas de aceleración o deceleración
			OFF	Cuando la salida al motor está desactivada, o durante la aceleración o deceleración antes de que se crucen los umbrales correspondientes
06	FA3	Frecuencia de llegada tipo 3 – frecuencia establecida	ON	Cuando la salida al motor es a la frecuencia establecida
			OFF	Cuando la salida al motor está desactivada o en cualquier rampa de aceleración o deceleración
24	FA4	Frecuencia de llegada tipo 4 – frecuencia sobrepasada (2)	ON	Cuando la salida al motor se encuentra en los umbrales de la frecuencia establecida o por encima de ésta, incluso si se encuentra en las rampas de aceleración o deceleración
			OFF	Cuando la salida al motor está desactivada, o durante la aceleración o deceleración antes de que se crucen los umbrales correspondientes
25	FA5	Frecuencia de llegada tipo 5 – frecuencia establecida (2)	ON	Cuando la salida al motor es a la frecuencia establecida
			OFF	Cuando la salida al motor está desactivada o en cualquier rampa de aceleración o deceleración
Válido para las entradas:		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:		C042, C043, C045, C046		

Notas:

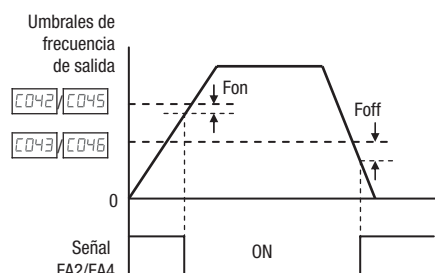
- Para la mayoría de las aplicaciones sólo deberá usar un tipo de salidas de llegada de frecuencia (consulte los ejemplos). No obstante, es posible asignar ambos terminales de salida a las funciones de salida [FA1] y [FA2]
- Por cada umbral de llegada de frecuencia, la salida anticipa el umbral (se activa prematuramente) en 1,5 Hz
- La salida se desactiva a medida que la frecuencia de salida se aleja del umbral, con un retardo de 0,5 Hz
- El circuito de ejemplo del terminal [11] acciona una bobina de relé. Observe el uso de un diodo para impedir que el negativo en pico de desactivación generado por la bobina dañe el transistor de salida del variador.

La salida de llegada de frecuencia [FA1] usa la frecuencia de salida estándar (parámetro F001) como el umbral para la conmutación. En la figura de la derecha, la frecuencia de llegada [FA1] se activa cuando la frecuencia de salida se encuentra en *Fon* Hz por debajo o en *Fon* Hz por encima de la frecuencia constante objetivo, donde *Fon* es el 1% de la frecuencia máxima establecida y *Foff* es el 2% de la frecuencia máxima establecida. Esto proporciona histéresis que impide las interferencias de salida cerca del valor de umbral. El efecto de histéresis provoca que la salida se active ligeramente *antes* de que la velocidad alcance el umbral. Después, el punto de desactivación se *retrasa* ligeramente. Observe la naturaleza baja activa de la señal, debido a la salida de colector abierto.



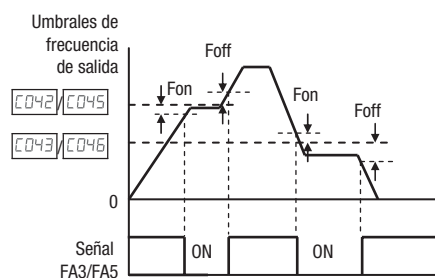
Fon = 1% de la frecuencia máxima
Foff = 2% de la frecuencia máxima

La salida de frecuencia de llegada [FA2/FA4] funciona del mismo modo, sólo que usa dos umbrales independientes, tal como se muestra en la figura de la derecha. Proporcionan umbrales de aceleración y deceleración independientes para ofrecer más flexibilidad que para [FA1]. [FA2/FA4] usa C042/C045 durante la deceleración para el umbral de activación y C043/C046 durante la deceleración para el umbral de desactivación. Esta señal también es activa baja. El hecho de disponer de umbrales de aceleración y deceleración distintos proporciona una función de salida asimétrica. No obstante, puede usar los umbrales iguales para la activación y la desactivación si así lo desea.



Fon = 1% de la frecuencia máxima
Foff = 2% de la frecuencia máxima

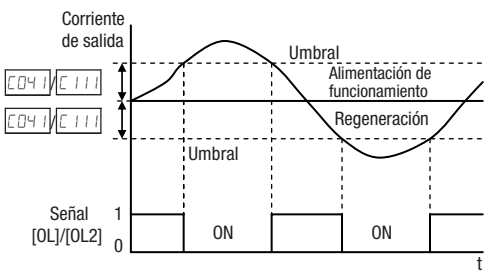
La salida de frecuencia de llegada [FA3/FA5] también funciona del mismo modo. La única diferencia es la llegada a la frecuencia establecida.



Fon = 1% de la frecuencia máxima
Foff = 2% de la frecuencia máxima

4-6-7 Señal anticipada de sobrecarga

Cuando la corriente de salida supera un valor predefinido, la señal del terminal [OL] se activa. Los parámetros `E041` y `E111` configuran el umbral de sobrecarga. Se pueden configurar dos umbrales. El circuito de detección de sobrecarga funciona durante la operación del motor con alimentación y durante el frenado regenerativo. Los circuitos de salida usan transistores de colector abierto y son activos bajos.



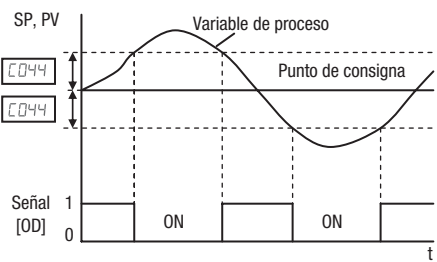
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
03	OL	Señal anticipada de sobrecarga	ON	Cuando la corriente de salida supera el umbral establecido para la señal de sobrecarga
			OFF	Cuando la corriente de salida es inferior al umbral establecido para la señal de sobrecarga
25	OL2	Señal anticipada de sobrecarga	ON	(Idéntico)
			OFF	(Idéntico)
Válido para las entradas:		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:		E041, E111		

Notas:

- El valor predeterminado es 100%. Para cambiar el valor predeterminado del nivel, configure E041 (nivel de sobrecarga) o E111 (nivel de sobrecarga [2]).
- La precisión de esta función es la misma que la función de la monitorización de la corriente de salida en el terminal [FM] (consulte *Operación de salida analógica* en la página 243).
- El circuito de ejemplo del terminal [11] acciona una bobina de relé. Observe el uso de un diodo para impedir que el negativo en pico de desactivación generado por la bobina dañe el transistor de salida del variador.

4-6-8 Desviación de salida para control PID

El error del lazo PID se define como la magnitud (valor absoluto) de la diferencia entre el punto de consigna (valor objetivo) y la variable de proceso (valor real). Cuando la magnitud de error supera el valor predefinido para `LD44`, la señal del terminal [OD] se activa. Consulte “Operación de lazo PID” en la página 89.



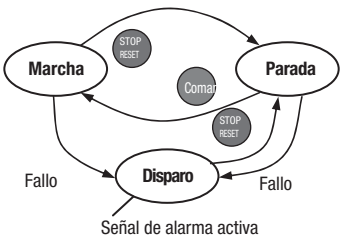
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
04	OD	Desviación de salida para control PID	ON	cuando el error de PID supera el umbral establecido para la señal de desviación
			OFF	cuando el error de PID es inferior al umbral establecido para la señal de desviación
Válido para las entradas:		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:		044		
Notas: - El valor de diferencia predeterminado se establece en el 3%. Para cambiar este valor, modifique el parámetro 044 (nivel de desviación). - El circuito de ejemplo del terminal [11] acciona una bobina de relé. Observe el uso de un diodo para impedir que el negativo en pico de desactivación generado por la bobina dañe el transistor de salida del variador.				

4-6-9 Señal de alarma

La señal de alarma del variador está activa cuando se produce un fallo y está en modo de disparo (consulte el diagrama de la derecha). Cuando el fallo se borra, la señal de alarma se desactiva.

Se debe distinguir entre la *señal* de alarma AL y los *contactos* de relé de alarma [AL0], [AL1] y [AL2]. La señal AL es una función lógica, que puede asignar a los terminales de salida de colector abierto [11], [12], o las salidas de relé.

El uso más habitual (y predeterminado) del relé es para AL, a lo que se debe el etiquetado de sus terminales. Utilice una salida de colector abierto (terminal [11] ó [12]) para una interfaz de señal lógica de baja corriente o para proporcionar alimentación a un relé pequeño (50 mA máximo). Utilice la salida de relé para la interfaz con dispositivos de mayor tensión y corriente (10 mA mínimo).



Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
05	AL	Señal de alarma	ON	Cuando se ha producido una señal de alarma y no se ha borrado
			OFF	Cuando no se ha producido ninguna alarma desde el último borrado de alarmas
Válido para las entradas:		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:		0031, 0032, 0036		

Notas:

- De forma predeterminada, el relé está configuración como normalmente cerrado (0036=0). Consulte la explicación en la página siguiente.
- En la configuración de relé predeterminado, una pérdida de alimentación del variador activa la señal de alarma, que permanece activada mientras el circuito de control externo tenga alimentación.
- Cuando la salida de relé se configura en normalmente cerrado, se produce un retardo de menos de 2 segundos tras el encendido antes de que se cierre el contacto.
- Los terminales [11] y [12] son salidas de colector abierto, por lo que las especificaciones de [AL] son distintas de los terminales de salida de contacto [AL0], [AL1], [AL2].
- Esta salida de señal tiene el tiempo de retardo (300 ms nominales) de la salida de alarma de fallo.
- Las especificaciones de contacto de relé se encuentran en 4-3 *Especificaciones de la señal lógica de control* en la página 183. En la página siguiente se proporcionan los diagramas para las distintas condiciones.

- La salida del relé de alarma se puede configurar dos formas principales:
- Alarma de disparo/pérdida de alimentación: el relé de alarma está configurado como normalmente cerrado ($\text{C036}=01$) de forma predeterminada, tal como se muestra más abajo (izquierda). Un circuito de alarma externo que detecta cables rotos también tiene una alarma que se conecta a [AL0] y [AL1]. Tras el encendido y un breve retardo (< 2 segundos), el relé recibe alimentación del circuito de alarma está desactivado. A continuación, un evento de disparo del variador o una pérdida de alimentación del variador desconectará la alimentación del relé y abrirá el circuito de alarma.
 - Alarma de disparo: también puede configurar el relé como normalmente abierto ($\text{C036}=00$), tal como se muestra más abajo (derecha). Un circuito de alarma externo que detecta cables rotos también tiene una alarma que se conecta a [AL0] y [AL2]. Tras el encendido, el relé sólo recibe alimentación cuando se produce un evento de disparo del variador, con lo que se abre el circuito de alarma. No obstante, en esta configuración una pérdida de alimentación del variador no abre el circuito de alarma.

Asegúrese de usar la configuración de relé que resulta adecuada para el diseño de su sistema. Tenga en cuenta que en los circuitos externos mostrados se supone que un circuito cerrado = sin condición de alarma (por lo que un cable roto también provoca una alarma). No obstante, algunos sistemas pueden requerir un circuito cerrado = condición de alarma. En este caso, use el terminal opuesto [AL1] o [AL2] a los que se muestran.

Contactos N.C. (C036=01)		Contactos N.A. (C036=00)																																	
Durante la operación normal	Cuando se produce una alarma o cuando se desconecta la alimentación	Durante la operación normal o cuando se desconecta la alimentación	Cuando se produce una alarma																																
<table><tr><th>Fuente</th><th>Modo Run</th><th>AL0-AL1</th><th>AL0-AL2</th></tr><tr><td>ON</td><td>Normal</td><td>Cerrado</td><td>Abierto</td></tr><tr><td>ON</td><td>Disparo</td><td>Abierto</td><td>Cerrado</td></tr><tr><td>OFF</td><td>—</td><td>Abierto</td><td>Cerrado</td></tr></table>	Fuente	Modo Run	AL0-AL1	AL0-AL2	ON	Normal	Cerrado	Abierto	ON	Disparo	Abierto	Cerrado	OFF	—	Abierto	Cerrado		<table><tr><th>Fuente</th><th>Modo Run</th><th>AL0-AL1</th><th>AL0-AL2</th></tr><tr><td>ON</td><td>Normal</td><td>Abierto</td><td>Cerrado</td></tr><tr><td>ON</td><td>Disparo</td><td>Cerrado</td><td>Abierto</td></tr><tr><td>OFF</td><td>—</td><td>Abierto</td><td>Cerrado</td></tr></table>	Fuente	Modo Run	AL0-AL1	AL0-AL2	ON	Normal	Abierto	Cerrado	ON	Disparo	Cerrado	Abierto	OFF	—	Abierto	Cerrado	
Fuente	Modo Run	AL0-AL1	AL0-AL2																																
ON	Normal	Cerrado	Abierto																																
ON	Disparo	Abierto	Cerrado																																
OFF	—	Abierto	Cerrado																																
Fuente	Modo Run	AL0-AL1	AL0-AL2																																
ON	Normal	Abierto	Cerrado																																
ON	Disparo	Cerrado	Abierto																																
OFF	—	Abierto	Cerrado																																

4-6-10 Señal de par excesivo

El variador emite la señal de par excesivo cuando detecta que el par de salida del motor estimado sobrepasa el nivel especificado.

Para activar esta función, asigne "07 (OTQ)" a un terminal de salida inteligente.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
07	OTQ	Señal de par excesivo	ON	cuando el par de salida estimado > C055~C058
			OFF	cuando no se detecta par excesivo
Válido para las entradas:		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:		R044=03 ó 04, C055~C058		
Notas:				
- Esta función sólo es efectiva cuando la selección de curvas de las características V/F R044 se configura en “03 (modo SLV)”. Con cualquier otra selección de curva de características V/F, la salida de la señal OTQ no es predecible. - Al utilizar el variador para una elevación, utiliza la señal OTQ como el activador para parar el frenado. Utilice la señal de llegada de frecuencia como el activador para el inicio del frenado. - El circuito de ejemplo del terminal [11] acciona una bobina de relé. Observe el uso de un diodo para impedir que el negativo en pico de desactivación generado por la bobina dañe el transistor de salida del variador.				

4-6-11 Señal de tensión baja

El variador emite la señal de tensión baja cuando detecta que se encuentra en una situación de tensión baja.

Para activar esta función, asigne "09 (UV)" a un terminal de salida inteligente.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
09	UV	Señal de tensión baja	ON	El variador está en modo de tensión baja
			OFF	El variador está en una condición normal
Válido para las entradas:		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:				
Notas:				
El circuito de ejemplo del terminal [11] acciona una bobina de relé. Observe el uso de un diodo para impedir que el negativo en pico de desactivación generado por la bobina dañe el transistor de salida del variador.				

4-6-12 Señal limitada de par

El variador emite la señal limitada de par cuando se encuentra en una operación de límite de par.

Para activar esta función, asigne “I0 (TRQ)” a un terminal de salida inteligente.

Consulte SECCIÓN 3 *Configuración de los parámetros del variador* en la página 59 para obtener una explicación detallada.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
I0	TRQ	Señal limitada de par	ON	El variador está en modo de limitación de par
			OFF	El variador no está en modo de limitación de par
Válido para las entradas:		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:		R044=03, b040~b044		
Notas:				
• El circuito de ejemplo del terminal [11] acciona una bobina de relé. Observe el uso de un diodo para impedir que el negativo en pico de desactivación generado por la bobina dañe el transistor de salida del variador.				

4-6-13 Señal de tiempo de funcionamiento superado y de tiempo de encendido superado

El variador emite la señal de caducidad de tiempo de operación y la señal de caducidad de tiempo de encendido.

Para activar esta función, asigne “I1 (RNT)” o “I2 (ONT)” a los terminales de salida inteligentes.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
11	RNT	Señal de caducidad de tiempo de funcionamiento	ON	El tiempo de operación acumulado del variador supera el valor establecido de b034
			OFF	El tiempo de operación acumulado del variador no supera el valor establecido de b034
12	ONT	Señal de caducidad de tiempo de encendido	ON	El tiempo de encendido acumulado del variador supera el valor establecido de b034
			OFF	El tiempo de encendido acumulado del variador no supera el valor establecido de b034
Válido para las entradas:		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:		b034		
Notas:				
• El circuito de ejemplo del terminal [11] acciona una bobina de relé. Observe el uso de un diodo para impedir que el negativo en pico de desactivación generado por la bobina dañe el transistor de salida del variador.				

4-6-14 Salida de señal de advertencia termoelectrónica

Puede configurar esta función de modo que el variador envíe una señal de advertencia antes de que la protección termoelectrónica actúe por el sobrecalentamiento del motor. También puede configurar el nivel de umbral para enviar una señal de advertencia con el nivel de advertencia termoelectrónica (C05 I).

Para enviar la señal de advertencia, asigne la función “13” (THM) a uno de los terminales de salida inteligentes [11] a [12] o al terminal de salida del relé.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
13	THM	Salida de señal de advertencia térmica	ON	El nivel térmico acumulado supera el nivel de advertencia termoelectrónica (C05 I)
			OFF	El nivel térmico acumulado no supera el nivel de advertencia termoelectrónica (C05 I)
Válido para las entradas:		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:		C05 I		
Notas:				
• El circuito de ejemplo del terminal [11] acciona una bobina de relé. Observe el uso de un diodo para impedir que el negativo en pico de desactivación generado por la bobina dañe el transistor de salida del variador.				

4-6-15 Señales de salida relacionadas con el freno externo

Estas señales se usan con la función de control de freno.

Para enviar las señales de advertencia, asigne la función “19 (BRK)” y “20 (BER)” a uno de los terminales de salida inteligentes [11] y [12] o al terminal de salida del relé.

Consulte en SECCIÓN 3 *Configuración de los parámetros del variador* en la página 59 una explicación detallada de la función de control de freno.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
19	BRK	Señal de liberación del freno	ON	El freno está preparado para liberarse
			OFF	El freno no está preparado para liberarse
20	BER	Señal de error de freno	ON	Se ha producido un error de freno
			OFF	El freno funciona correctamente
Válido para las entradas:		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:		b 120~b 127		
Notas:				
• El circuito de ejemplo del terminal [11] acciona una bobina de relé. Observe el uso de un diodo para impedir que el negativo en pico de desactivación generado por la bobina dañe el transistor de salida del variador.				

4-6-16 Señal de detección de velocidad cero Hz

El variador emite la señal de detección de velocidad a 0 Hz cuando la frecuencia de salida del variador cae por debajo del nivel de umbral (C063).

Para usar esta función, asigne "21 (ZS)" a uno de los terminales de salida inteligentes.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
21	ZS	Señal de detección de velocidad cero Hz	ON	La frecuencia de salida es menor que C063
			OFF	La frecuencia de salida no es menor que C063
Válido para las entradas:		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:		C063		
Notas:				
• El circuito de ejemplo del terminal [11] acciona una bobina de relé. Observe el uso de un diodo para impedir que el negativo en pico de desactivación generado por la bobina dañe el transistor de salida del variador.				

4-6-17 Señal de desviación excesiva de velocidad

El variador envía la señal de detección cuando la velocidad configurada y la velocidad del motor real es menor que el nivel de umbral ($P027$). Esta función es válida al conectar la retroalimentación del encoder al variador.

Para usar esta función, asigne “22 (DSE)” a uno de los terminales de salida inteligentes.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
22	DSE	Señal de desviación excesiva de velocidad	ON	La desviación entre el comando de velocidad y la velocidad del motor es menor que P027
			OFF	La desviación entre el comando de velocidad y la velocidad del motor supera a P027
Válido para las entradas:		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:		P027		
Notas:				
• El circuito de ejemplo del terminal [11] acciona una bobina de relé. Observe el uso de un diodo para impedir que el negativo en pico de desactivación generado por la bobina dañe el transistor de salida del variador.				

4-6-18 Señal de posicionamiento finalizado

El variador envía la señal de posicionamiento cuando se ha realizado el rendimiento de posicionamiento.

Para usar esta función, asigne “23 (POK)” a uno de los terminales de salida inteligentes.

Consulte en el capítulo 4 los detalles del rendimiento.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
23	POK	Señal de posicionamiento finalizado	ON	Se ha completado el rendimiento de posicionamiento
			OFF	No se ha completado el rendimiento de posicionamiento
Válido para las entradas		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:		P0 103~P0 15		
Notas:				
El circuito de ejemplo del terminal [11] acciona una bobina de relé. Observe el uso de un diodo para impedir que el negativo en pico de desactivación generado por la bobina dañe el transistor de salida del variador.				

4-6-19 Detección de desconexión de entrada analógica

Esta función resulta útil si el variador recibe una referencia de velocidad de un dispositivo externo. Tras la pérdida de la señal de entre en el terminal [O] u [OI], el variador normalmente decelera el motor hasta que se para. No obstante, el variador puede usar el terminal de salida inteligente [Dc] para indicar a otros dispositivos que se ha producido una pérdida de señal.

Pérdida de señal de tensión en el terminal [O]: el parámetro *b082* es el ajuste de la frecuencia de inicio. Configura la frecuencia de salida de comienzo (mínimo) cuando la fuente de referencia de velocidad es mayor que cero. Si la entrada analógica en el terminal [O] es menor que la frecuencia de inicio, el variador activa la salida [Dc] para indicar una condición de pérdida de señal.

Pérdida de señal de corriente en el terminal [OI]: el terminal [OI] acepta una señal de 4 mA a 20 mA, donde 4 mA representa el comienzo del rango de entrada. Si la corriente de entrada es menor que 4 mA, el variador aplica un umbral para detectar la pérdida de señal.

Tenga en cuenta que una pérdida de señal no es un evento de disparo del variador. Cuando el valor de entrada analógica vuelve a ser mayor que el valor de *b082*, se desactiva la salida [Dc]. No hay ninguna condición de error que se deba borrar.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
27	ODc	Detección de desconexión de entrada de tensión analógica	ON	Cuando se detecta la pérdida de señal en la entrada [O]
			OFF	Cuando no se detecta ninguna pérdida de señal en la entrada [O]
28	OIDc	Detección de desconexión de entrada de corriente analógica	ON	Cuando se detecta la pérdida de señal en la entrada [OI]
			OFF	Cuando no se detecta ninguna pérdida de señal en la entrada [OI]
Válido para las entradas		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:		ADD I=0 1, b082		
Notas:				
- La salida [Dc] puede indicar una desconexión de señal analógica cuando el variador está en el modo Stop, así como en el modo Run. - El circuito de ejemplo del terminal [11] acciona una bobina de relé. Observe el uso de un diodo para impedir que el negativo en pico de desactivación generado por la bobina dañe el transistor de salida del variador.				

4-6-20 Salida de segunda etapa de PID

El variador tiene integrada una función de lazo PID para el *control de dos etapas*, que resulta útil para determinadas aplicaciones, como la ventilación o calefacción y refrigeración (HVAC) de edificios. En un entorno de control idóneo, debe ser suficiente un único controlador de lazo PID (etapa). No obstante, en determinadas condiciones, la energía de salida máxima de la primera etapa no es suficiente para mantener la variable de proceso (PV) en el punto de consigna (SP) o próximo a él. Y la salida de la primera etapa está saturada. Una solución sencilla consiste en añadir una segunda etapa, que incorpora una cantidad adicional y constante de energía en el sistema que se está controlando. Si se dimensiona de forma correcta, el impulso de la segunda etapa lleva el PV al rango deseado, lo que permite que el control PID de la primera etapa vuelva a su rango lineal de operación.

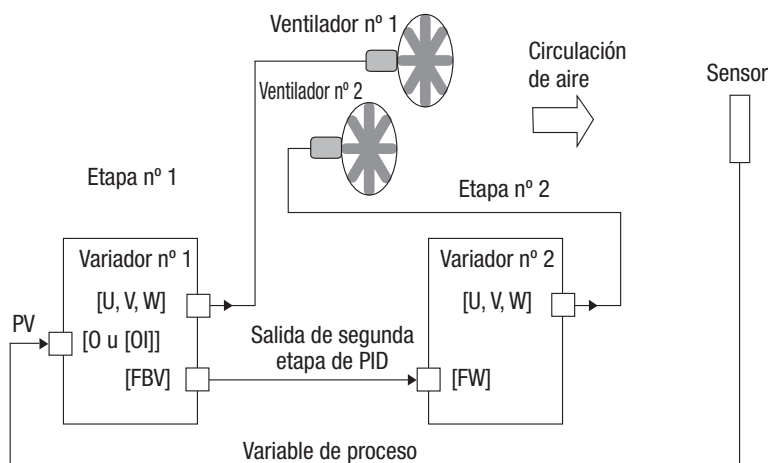
El método de control de dos etapas presenta algunas ventajas para aplicaciones concretas.

- La segunda etapa sólo está activada en condiciones adversas, por lo que hay un ahorro de energía en condiciones normales.
- Como la segunda etapa es un sencillo control ON/OFF, resulta menos caro añadirlo que duplicar la primera etapa.
- En el encendido, el impulso que proporciona la segunda etapa contribuye a que la variable de proceso alcance el punto de consigna deseado más pronto que si la primera etapa hubiera actuado independientemente.
- Aunque la segunda etapa es un sencillo control ON/OFF, cuando es un variador se puede seguir ajustando la frecuencia de salida para variar el impulso que proporciona.

Consulte el diagrama de ejemplo siguiente. Sus dos etapas de control se definen del siguiente modo:

- Etapa 1: variador nº 1 que funciona en modo de lazo PID, con un motor que acciona un ventilador.
- Etapa 2: variador nº 2 que funciona como un controlador ON/OFF, con un motor que acciona un ventilador.

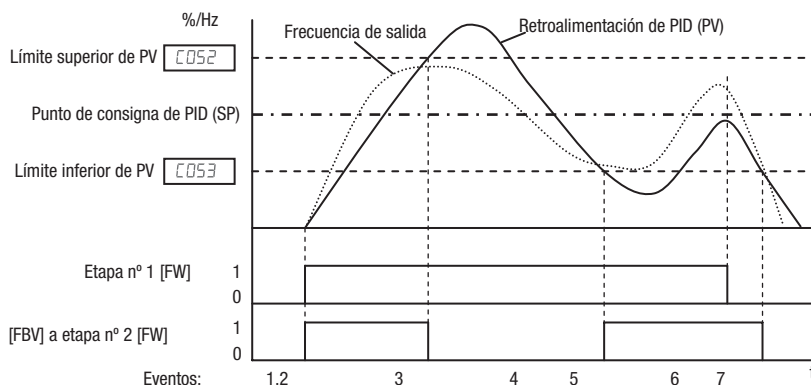
La etapa nº 1 proporciona la ventilación que se necesita en un edificio la mayor parte del tiempo. Algunos días hay un cambio en el volumen de aire del edificio porque las puertas grandes del almacén están abiertas. En esta situación, la etapa nº 1 no puede, por sí sola, mantener el flujo de aire deseado (PV cae por debajo de SP). El variador nº 1 detecta el PV bajo y se activa su salida de segunda etapa de PID en el terminal [FBV]. De este modo, se envía un comando de marcha directa al variador nº 2 para proporcionar un flujo de aire adicional.



Para usar la función de salida de segunda etapa de PID, deberá elegir los límites superior e inferior de PV, mediante COS2 y COS3 , respectivamente. Tal como se muestra en el siguiente diagrama de temporización, son los umbrales que usa el variador de la etapa n° 1 para activar o desactivar el variador de la etapa n° 2 mediante la entrada [FBV]. Las unidades de eje vertical son el porcentaje (%) del punto de consigna de PID y de los límites superior e inferior. La frecuencia de salida, en Hz, está superpuesta en el mismo diagrama.

Cuando comienza el control del sistema, se producen los siguientes eventos (se indican en secuencia en el diagrama de temporización):

1. El variador de la etapa n° 1 se activa mediante el comando Run de [FW].
2. El variador de la etapa n° 1 activa la salida [FBV], porque PV está por debajo del límite inferior de PV COS3 . Por lo tanto, la finalidad de la etapa n° 2 es ayudar en la corrección del error de lazo desde el principio.
3. La PV aumenta y, finalmente, supera el límite alto de PV COS2 . A continuación, el variador de la etapa n° 1 desactiva la salida [FBV] a la etapa n° 2 puesto que ya no se necesita el impulso.
4. Cuando empieza disminuir PV, sólo funciona la etapa n° 1 y está en el rango de control lineal. En esta región es donde un sistema correctamente configurado funcionará con más frecuencia.
5. La PV sigue disminuyendo hasta que cruza el límite bajo de PV (una perturbación aparente del proceso externo). El variador de la etapa n° 1 activa la salida [FBV] y el variador de la etapa n° 2 vuelve a ayudar.
6. Después de que la PV suba por encima del límite inferior de PV, se desactiva el comando Run de [FW] al variador de la etapa n° 1.
7. El variador de la etapa n° 1 cambia al modo Stop y desactiva automáticamente la salida [FBV], lo que provoca que el variador de la etapa n° 2 también se pare.



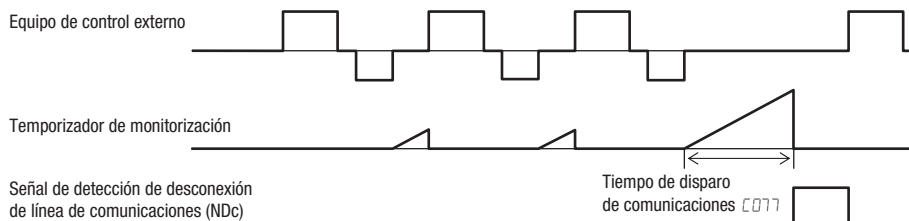
La tabla de configuración del terminal [FBV] se encuentra en la página siguiente.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
31	FBV	Comprobación del valor de retroalimentación	ON	Cambia a ON cuando el variador se encuentra en modo RUN y la variable de proceso PID (PV) es inferior al límite inferior de retroalimentación (L053)
			OFF	- Cambia a OFF cuando el valor de retroalimentación PID (PV) excede el límite superior de PID (L052) - Cambia a OFF cuando el variador va del modo Run al modo Stop.
Válido para las entradas		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:		R076, L052, L053		
Notas:				
- El [FBV] se ha diseñado para implementar el control de dos etapas. Los parámetros de límite superior e inferior de PV, L052 y L053, no funcionan como umbrales de alarma de proceso. El terminal [FBV] no proporciona una función de alarma PID. - El circuito de ejemplo del terminal [11] acciona una bobina de relé. Observe el uso de un diodo para impedir que el negativo en pico de desactivación generado por la bobina dañe el transistor de salida del variador.				

4-6-21 Detección de desconexión de señal de comunicaciones

Esta función de señal sólo está activada si se ha seleccionado ModBus-RTU para la comunicación. Si se agota el tiempo de espera de la recepción, el variador sigue enviando la señal de desconexión de línea de comunicaciones hasta que recibe los siguientes datos.

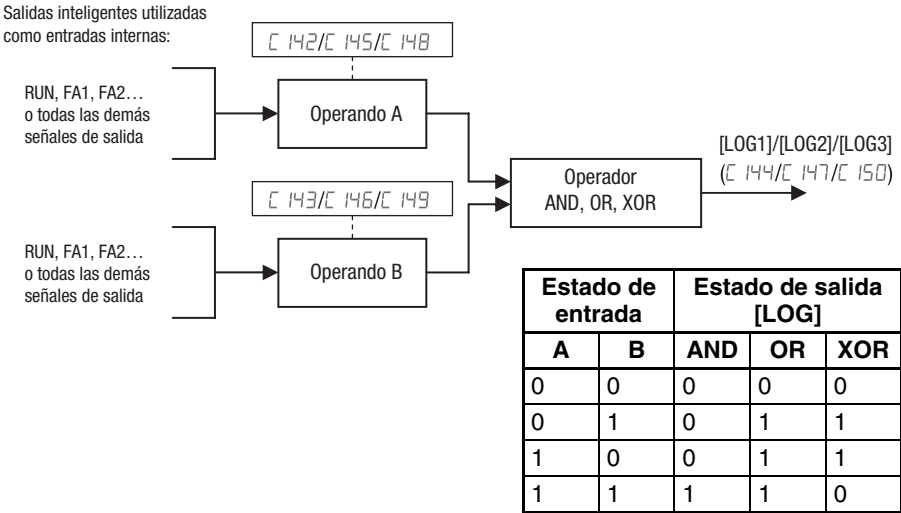
Especifique el tiempo límite para el tiempo de espera de recepción mediante la configuración del tiempo de disparo de comunicaciones (L077).



Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
32	NDc	Detección de desconexión de señal de comunicaciones	ON	Cuando hay una desconexión en las comunicaciones
			OFF	Cuando no hay una desconexión en las comunicaciones
Válido para las entradas		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:		L077		
Notas:				
• El circuito de ejemplo del terminal [11] acciona una bobina de relé. Observe el uso de un diodo para impedir que el negativo en pico de desactivación generado por la bobina dañe el transistor de salida del variador.				

4-6-22 Función de salida lógica

El variador tiene una función de salida lógica integrada. Seleccione dos operandos entre todas las opciones de salida inteligente, excepto LOG1~LOG3, y su operador entre AND, OR o XOR (OR exclusivo). El símbolo del terminal para la nueva salida es [LOG]. Utilice C021, C022 o C026 para enrutar el resultado lógico al terminal [11], [12] o los terminales de relé.



Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
33	LOG1 LOG2 LOG3	Función de salida lógica	ON	cuando la operación booleana especificada por C 144 /C 145/C 147 tiene un resultado lógico de “1”
34			OFF	cuando la operación booleana especificada por C 144 /C 145/C 147 tiene un resultado lógico de “0”
35				
Válido para las entradas		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:		C 141~C 150		

4-6-23 Función de salida de advertencia de vida útil

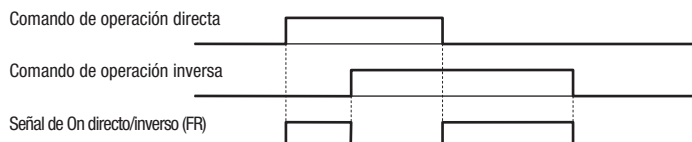
Señal de advertencia de vida útil de los condensador: el variador comprueba la vida útil de los condensadores en la placa del circuito interno según la temperatura interna y la potencia acumulada con el tiempo. También puede monitorizar el estado de la señal de advertencia de vida útil del condensador (WAC) en $\alpha 022$. Si se envía la señal WAC, se recomienda sustituir la PCB principal y la PCB de control.

Señal de advertencia del ventilador de refrigeración: si se envía la señal, compruebe si la cubierta del ventilador de refrigeración está obstruida. También puede monitorizar el estado de la señal WAF en $\alpha 022$.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
39	WAC	Señal de advertencia de vida útil del	ON	La vida útil calculada del condensador electrolítico ha
			OFF	El estado del condensador electrolítico es normal
40	WAF	Señal de advertencia del ventilador	ON	La vida útil calculada del ventilador de refrigeración ha caducado
			OFF	El estado del ventilador de refrigeración es normal.
Válido para las entradas		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:				

4-6-24 Señal de On directo/inverso

El variador envía la señal de On directo/inverso (FR) mientras está recibiendo un comando de operación. La señal FR se envía, independientemente de la configuración de fuente de comando Run ($\alpha 002$). Si se envían los comandos de operación directa (FW) y operación inversa (RV) simultáneamente, el variador detiene el funcionamiento del motor.



Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
41	FR	Señal de On directo/ inverso	ON	Se ha indicado el comando FW o RV, o no se ha indicado ningún comando de operación
			OFF	Se han indicado los comandos FW y RV simultáneamente
Válido para las entradas		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:				

4-6-25 Advertencia de sobrecalentamiento del disipador térmico

El variador monitoriza supervisa la temperatura de su disipador térmico interno y envía la señal de advertencia de sobrecalentamiento del disipador térmico (OHF) cuando la temperatura sobrepasa el nivel de advertencia de sobrecalentamiento del disipador térmico (C064).

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
42	OHF	Advertencia de sobrecalentamiento del disipador térmico	ON	La temperatura del disipador térmico supera el nivel configurado de C064
			OFF	La temperatura del disipador térmico no supera el nivel configurado de C064
Válido para las entradas:		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:		C064		

4-6-26 Señal de detección de baja carga

La salida de señal de detección de baja carga indica el estado general de la corriente de salida del variador. Cuando la corriente de salida es menor que el valor especificado mediante C039, se activa la salida LOC.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
43	LOC	Detección de carga baja	ON	Cuando la corriente de salida es menor que el valor especificado mediante C039
			OFF	Cuando la corriente de salida es mayor que el valor especificado mediante C039
Válido para las entradas		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:		C038, C039		

4-6-27 Entrada general (1)~(3)

Las funciones son para EzSQ. Consulte en un manual de EzSQ la descripción detallada.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
44	MO1	Entrada general (1)	ON	Se activa cada entrada general
45	MO2	Entrada general (2)	OFF	Se desactiva cada entrada general
46	MO3	Entrada general (3)		
Válido para las entradas		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:				
Notas:				
• Consulte en un manual de EzSQ la explicación detallada.				

4-6-28 Señal de variador listo

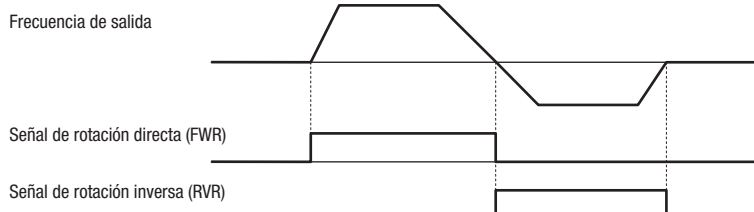
El variador envía la señal de variador listo (IRDY) cuando está preparado para el funcionamiento (es decir, puede recibir un comando de operación).

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
50	IRDY	Señal de variador listo	ON	El variador está preparado para aceptar el comando de operación.
			OFF	El variador no está preparado para aceptar el comando de operación.
Válido para las entradas		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:		C038, C039		
Notas:				
- El variador puede reconocer el comando de operación que se emite únicamente cuando se indica la señal IRDY - Si no se indica la señal IRDY, compruebe si la tensión de la fuente de alimentación de entrada (se conecta a los terminales R, S y T) está dentro del rango de especificación.				

4-6-29 Señales de rotación directa, rotación inversa

Señal de rotación directa: el variador sigue enviando la señal de rotación inversa (FWR) mientras acciona el motor para la operación directa. La señal FWR se desactiva mientras el variador está accionando el motor para la operación inversa o lo está parando.

Señal de rotación inversa: el variador sigue enviando la señal de rotación directa (RVR) mientras acciona el motor para la operación inversa. La señal RVR se desactiva mientras el variador está accionando el motor para la operación directa o lo está parando.



Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
51	FWR	Rotación directa	ON	El variador está accionando el motor para la operación directa
			OFF	El variador está accionando el motor para la operación inversa o el motor está parado
52	RVR	Rotación inversa	ON	El variador está accionando el motor para la operación inversa
			OFF	El variador está accionando el motor para la operación directa o el motor está parado
Válido para las entradas		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:				

4-6-30 Señal de fallo grave

El variador envía la señal de fallo grave además de una señal de alarma cuando se dispara debido a uno de los errores enumerados en la nota siguiente.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
53	MJA	Señal de fallo grave	ON	
			OFF	
Válido para las entradas		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:				
Notas:				
La salida se aplica al disparo provocado por el hardware, tal como se muestra a contraseña.				

4-6-31 Comparador de intervalo para las entradas analógicas

La función de comparador de intervalo envía las señales cuando el valor de las entradas analógicas [O] y [OI] están dentro de los límites máximo y mínimo especificados para el comparador de intervalo. Puede monitorizar las entradas analógicas con referencia a niveles arbitrarios (para encontrar la desconexión del terminal de entrada y otros errores).

Consulte SECCIÓN 3 *Configuración de los parámetros del variador* en la página 59 para obtener información detallada.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
54	WCO	Comparador de intervalo para la entrada de tensión ana-	ON	La entrada [O] está dentro del comparador de intervalo
			OFF	La entrada [O] está fuera del comparador de intervalo
55	WCOI	Comparador de intervalo para la entrada de corriente	ON	La entrada [OI] está dentro del comparador de intervalo
			OFF	La entrada [OI] está fuera del comparador de intervalo
Válido para las entradas		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:		b060~b065, b070, b071		
Notas:				
• Los valores de salida de ODc y OIDc son los mismos que los de WCO y WCOI, respectivamente.				

4-6-32 Fuente de comando de frecuencia y de comando Run

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
58	FREF	Fuente del comando de frecuencia	ON	
			OFF	
59	REF	Fuente de comando Run	ON	
			OFF	
Válido para las entradas		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:				

4-6-33 Selección de segundo motor

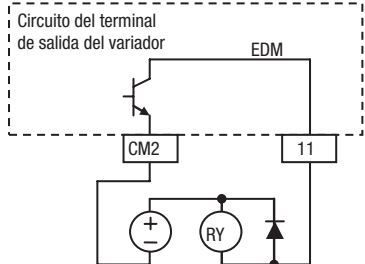
Esta función permite cambiar la configuración del variador para controlar dos tipos distintos de motores. Para usar esta función, asigne la función “08” a uno de los terminales de entrada y actívelo o desactívelo. Cuando se seleccionan los parámetros del segundo motor, la señal de salida se activa SETM.

N.º	Códigos	Descripción	N.º	Códigos	Descripción
1	F202	Tiempo de aceleración (1)	22	H295	Punto de transición de aceleración 1 a aceleración 2
2	F203	Tiempo de deceleración (1)	23	H296	Punto de transición de deceleración 1 a deceleración 2
3	A201	Fuente de frecuencia	24	L241	Nivel de alarma de sobrecarga
4	A202	Fuente de comando RUN	25	H202	Selección de datos de motor
5	A203	Frecuencia base	26	H203	Capacidad del motor
6	A204	Frecuencia máxima	27	H204	Polos del motor
7	A220	Frecuencia de multivelocidad 0	28	H205	Respuesta de velocidad del motor
8	A241	Selección de refuerzo de par	29	H206	Constante de estabilización del motor
9	A242	Valor de refuerzo de par manual	30	H220	Constante del motor R1 (motor estándar)
10	A243	Frecuencia de refuerzo de par manual	31	H221	Constante del motor R2 (motor estándar)
11	A244	Curva de característica V/f	32	H222	Constante del motor L (motor estándar)
12	A245	Ganancia V/f	33	H223	Constante del motor I0 (motor estándar)
13	A246	Ganancia de compensación de tensión para el refuerzo de par automático	34	H224	Constante del motor J (motor estándar)
14	A247	Ganancia de compensación de deslizamiento para el refuerzo de par automático	35	H230	Constante del motor R1 (datos autoajustados)
15	A261	Límite superior de frecuencia	36	H231	Constante del motor R2 (datos autoajustados)
16	A262	Límite inferior de frecuencia	37	H232	Constante del motor L (datos autoajustados)
17	A281	Selección de la función AVR	38	H233	Constante del motor I0 (datos autoajustados)
18	A282	Selección de tensión AVR	39	H234	Constante del motor J (datos autoajustados)
19	A292	Tiempo de aceleración (2)			
20	A293	Tiempo de deceleración (2)			
21	A294	Método de selección para cambiar al perfil aceleración2/deceleración2			

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
50	SETM	Selección de segundo motor	ON	Los conjuntos de parámetros del segundo motor están seleccionados
			OFF	Los conjuntos de parámetros del primer motor están seleccionados
Válido para las entradas		11, 12, AL0 – AL2		
Configuración necesaria:				

4-6-34 Supervisión del rendimiento de STO (par con desconexión segura)

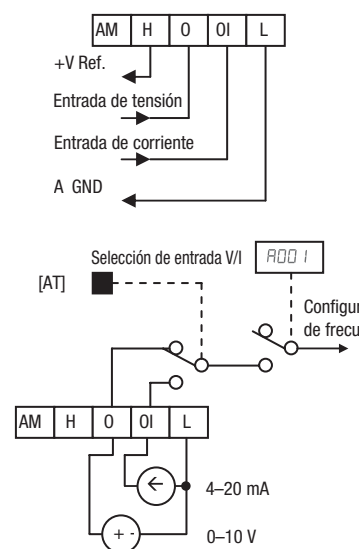
Esta señal es específica de la función de parada segura.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
62	EDM	Monitorización de rendimiento STO (par de desconexión segura) (sólo terminal de salida 11)	ON OFF	
Válido para las entradas		11		Dedicado para el terminal [11]: Circuito del terminal de salida del variador 
Configuración necesaria:				

4-7 Operación de entrada analógica

Los variadores MX2 permiten que la entrada analógica controle el valor de salida de la frecuencia del variador. El grupo de terminales de entrada analógica incluye los terminales [L], [OI], [O] y [H] en el conector de control, que permite la entrada de tensión [O] o corriente [OI]. Todas las señales de entrada analógica deben usar la toma de tierra analógica [L].

Si utiliza la entrada analógica de tensión o corriente, debe seleccionar una de ellas mediante el tipo analógico [AT] de la función del terminal de entrada lógica. Consulte la tabla de la página siguiente en la que se muestra la activación de cada entrada analógica mediante la combinación del parámetro seleccionado *ROD 1* y la condición del terminal [AT]. La función del terminal [AT] se trata en "Selección tensión de entrada ana-

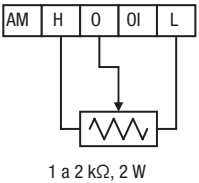


lógica/corriente” en la sección 4. Recuerde que también debe configurar $ADD\ I = 0\ I$ para seleccionar la entrada analógica como fuente de frecuencia.

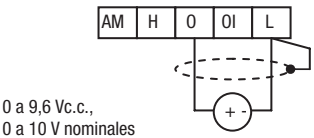
Nota Si no hay configurado ningún terminal de entrada para la función [AT], el variador reconoce que [AT]=OFF y MCU reconoce [O]+[OI] como la entrada analógica. En el caso de que se haga referencia a (O) o (OI), conecte a tierra el otro.

El uso de un potenciómetro externo es una forma común de controlar la frecuencia de salida del variador (y un buen modo de aprender a usar las entradas analógicas). El potenciómetro usa la referencia [H] de 10 V integrada y la toma de tierra analógica [L] para la excitación y la entrada de tensión [O] para la señal. De forma predeterminada, el terminal [AT] selecciona la entrada de tensión cuando está desactivado.

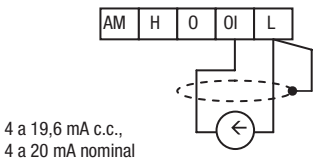
Procure usar la resistencia adecuada para el potenciómetro, que es de 1~2 kΩ, 2 W.



Entrada de tensión: el circuito de entrada de tensión utiliza los terminales [L] y [O]. Conecte el hilo de pantalla del cable de señal sólo al terminal [L] del variador. Mantenga la tensión dentro de las especificaciones (no aplique tensión negativa).



Entrada de corriente: el circuito de entrada de corriente utiliza los terminales [OI] y [L]. La correctamente procede de un transmisor de tipo *positivo*; un tipo *negativo* no funciona. Esto significa que la corriente debe fluir a los terminales [OI] y [L], que se devuelve al transmisor. La impedancia de entrada de [OI] a [L] es de 100 ohmios.



Conecte el hilo de pantalla del cable sólo al terminal [L] del variador.

Consulte las especificaciones de E/S en la página 183.

En la tabla siguiente se muestra la configuración entrada analógica disponible. El parámetro $ADD\ S$ y el terminal de entrada [AT] determinan los terminales de entrada del comando de frecuencia externa que están disponibles y cómo funcionan. Las entradas analógicas [O] y [OI] usan el terminal [L] como referencia (retorno de señal).

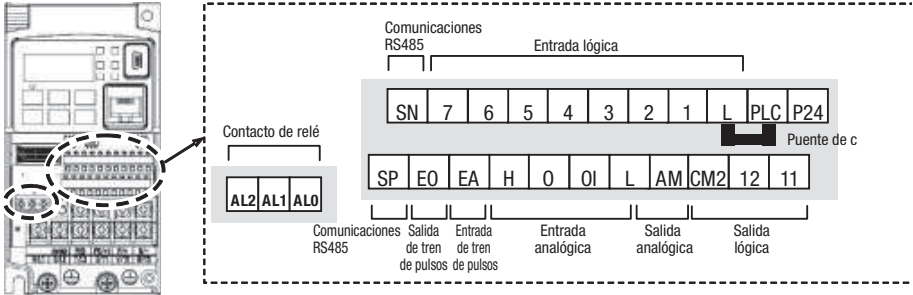
$ADD\ S$	Entrada [AT]	Configuración de entrada analógica
00	ON	[O]
	OFF	[OI]
02	ON	[O]
	OFF	Potenciómetro integrado en el panel externo
03	ON	[OI]
	OFF	Potenciómetro integrado en el panel externo

4-7-1 Otros temas relacionados con las entradas analógicas:

- “Configuración de entrada analógica”
- “Configuración adicional de la entrada analógica”
- “Configuración de calibración de señal analógica”
- “Selección de corriente/tensión de entrada analógica”
- “Activar frecuencia ADD”
- “Detección de desconexión de entrada analógica”

4-7-2 Operación de entrada de tren de pulsos

El variador MX2 puede aceptar señales de entrada de tren de pulsos que se usan para el comando de frecuencia, la variable de proceso (retroalimentación) para el control PID y el posicionamiento simple. El terminal dedicado se denomina “EA” y “EB”. El terminal “EA” es un terminal dedicado y el terminal “EB” es un terminal inteligente, que se tiene que cambiar mediante una configuración de parámetro.



Nombre del terminal	Descripción	Valores nominales
EA	Entrada de tren de pulsos A	Para comando de frecuencia, 32 kHz máx. El común es [L]
EB (Terminal de entrada 7)	Entrada de pulsos B (Configure 007 a 85)	27 Vc.c. máx. Para comando de frecuencia, 2 kHz máx. El común es [PLC]

1. Referencia de frecuencia mediante entrada de tren de pulsos

Al usar este modo, debe configurar *AD01* en *06*. En este caso, la frecuencia se detecta mediante la captura de la entrada y se calcula a partir de la relación de la frecuencia máxima designada (por debajo de 32 kHz). Sólo se usará un terminal de entrada “EA” en esta situación.

2. Uso para la variable de proceso de control PID

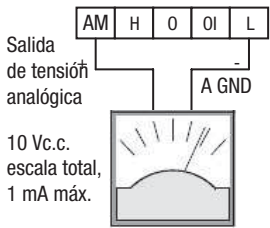
Puede usar la entrada de tren de pulsos para la variable de proceso (retroalimentación) del control PID. En este caso debe configurar *AD16* en *03*. Sólo se va a usar el terminal de entrada “EA”.

3. Posicionamiento simple mediante tren de pulsos

De este modo la entrada de tren de pulsos se utiliza como una señal de encoder. Puede seleccionar tres tipos de operación.

4-8 Operación de salida analógica

En las aplicaciones de variador resulta útil monitorizar la operación del variador desde una ubicación remota o desde el panel frontal de una carcasa de variador. En algunos casos, esto requiere únicamente un voltímetro montado en panel. En otros caso, un controlador como un PLC puede proporcionar el comando de frecuencia del variador y requiere los datos de retroalimentación del variador (como una frecuencia de salida o una corriente de salida) para confirmar la operación real. El terminal de salida analógica [AM] sirve para esta finalidad.



Consulte las especificaciones de E/S en la página 183.

El variador proporciona una salida de tensión analógica en el terminal [AM] con el terminal [L] como referencia GND analógica. El terminal [AM] puede emitir la frecuencia del variador o el valor de salida de corriente. Tenga en cuenta que el rango de tensión va de 0 a +10 V (sólo positivo), independientemente de la rotación de motor directa o inversa. Use `C028` para configurar el terminal [AM] tal como se indica a continuación.

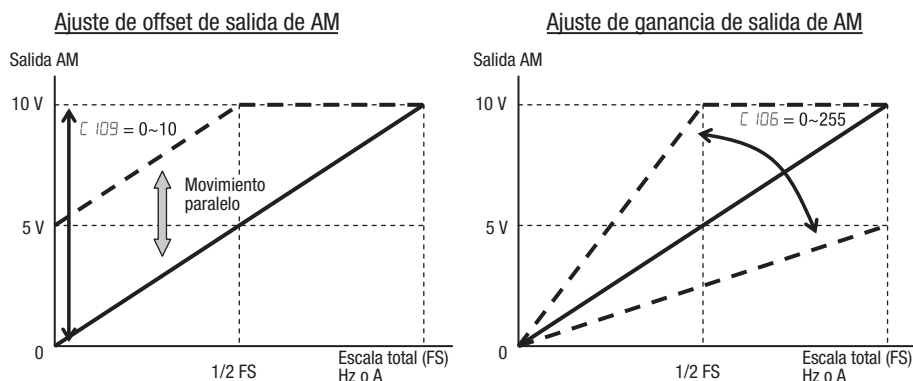
Función	Código	Descripción
C028	00	Frecuencia de salida del variador
	01	Corriente de salida del variador
	02	Par de salida del variador
	03	Frecuencia de salida digital
	04	Tensión de salida del variador
	05	Potencia de entrada del variador
	06	Carga termoelectrónica
	07	Frecuencia de LAD
	08	Monitorización de corriente digital
	10	Temperatura del disipador de refrigeración
	12	Para todo uso
	15	Tren de pulsos
	16	Opcional

El offset y la ganancia de señal [AM] se pueden ajustar, tal como se indica a continuación.

Función	Descripción	Rango	Predeterminado
C106	Ganancia de salida de [AM]	50~200	100
C109	Offset de salida de [AM]	0~100	0,0

En el gráfico siguiente se muestra el efecto de la configuración de ganancia y offset. Para calibrar la salida [AM] para su aplicación (medidor analógico), siga estos pasos:

1. Haga marchar al motor a la velocidad de escala total o a la velocidad operativa más habitual.
 - a) Si el medidor analógico representa la frecuencia de salida, primero ajuste el offset ($\text{C 109} = 0 \sim 10$) y, a continuación, use C 106 para configurar la tensión para la salida de escala total.
 - b) Si [AM] representa la corriente del motor, primero ajuste el offset ($\text{C 109} = 0 \sim 10$) y, a continuación, use bC 106 para configurar la tensión para la salida de escala total. No se olvide de dejar espacio en el extremo superior del rango para obtener mayor corriente cuando el motor se encuentre bajo cargas más pesadas.



Nota Tal como se ha mencionado anteriormente, primero ajuste el offset y, a continuación, la ganancia. De lo contrario, no se podrá obtener el rendimiento necesario debido al movimiento paralelo del ajuste de offset.

4-9 Función de parada segura

(Se finalizará después de la homologación TUV)

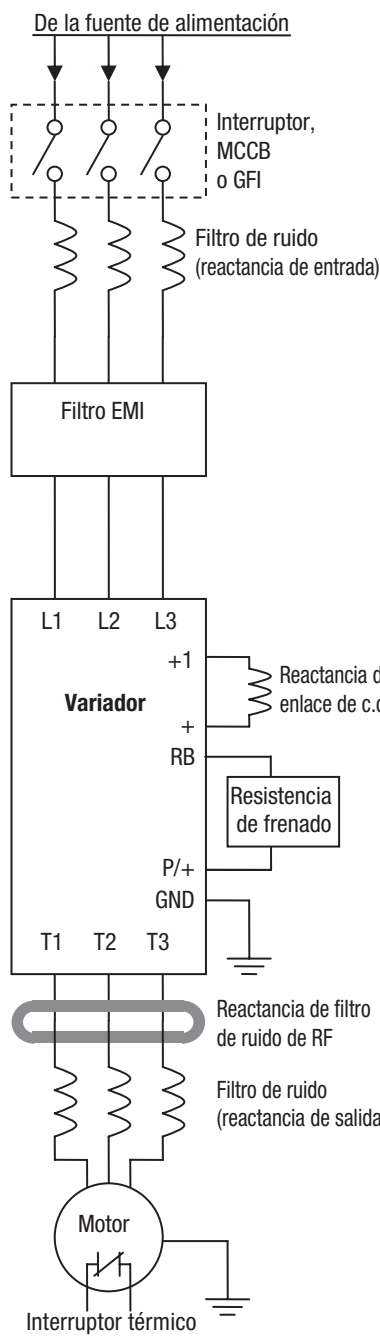
SECCIÓN 5

Accesorios de sistema de variador

5-1 Introducción

5-1-1 Introducción

Evidentemente, un sistema de control incluirá un motor y un variador, así como fusibles por seguridad. Si conecta un motor al variador en un banco de pruebas para empezar, es todo lo que puede necesitar por el momento. Pero un sistema completamente desarrollado también puede tener distintos componentes adicionales. Algunos pueden ser para la supresión de ruidos, mientras que otros pueden mejorar el rendimiento de frenado del variador. En la figura siguiente se muestra un sistema con varios posibles componentes opcionales y en la tabla se ofrece la información del número de pieza.



Nombre	Serie de n° de pieza	Con- sulte la página
Reactancia de c.a., lado de entrada	AX-RAIxxxxxxxx-DE	246
Filtro CEM (para CE)	AX-FIMxxxx-RE	248
Reactancia de enlace de c.c.	AX-RCxxxxxxxx-RE	248
Resistencia de frenado	AX-REMxxxxxxxx-IE	248
Reactancia de filtro de ruido de RF, lado de salida	AX-FEJxxxx-RE	248
Reactancia de c.a., lado de salida	AX-RAOxxxxxxxx-DE	247

Nota

5-2 Descripciones de los componentes

5-2-1 Reactancias de c.a., lado de entrada

Resulta útil para suprimir los armónicos inducidos en las líneas de alimentación o cuando el desequilibrio de tensión de alimentación principal supera el 3% (y la capacidad de la fuente de alimentación es mayor que 500 kVA) o para suavizar las fluctuaciones de la línea. También mejora el factor de potencia.

En los casos siguientes para un variador de empleo general, fluye una corriente de pico grande en la alimentación principal y puede destruir el modelo del variador:

- Si el factor de desequilibrio de la fuente de alimentación es del 3% o superior
- Si la capacidad de alimentación es al menos 10 veces mayor que la capacidad del variador (o la capacidad de alimentación es de 500 kVA o superior)
- Si se prevén cambios bruscos de la alimentación

Entre los ejemplos de estas situaciones se incluyen:

1. Hay diferentes variadores conectados en paralelo y comparten el mismo bus de alimentación
2. Hay un variador con tiristor y un variador conectados en paralelo y comparten el mismo bus de alimentación
3. Un condensador de avance de fase instalado (corrección del factor de potencia) se abre y se cierra

Donde existan estas condiciones o cuando el equipo conectado deba ser de gran fiabilidad, DEBE instalar un reactancia de c.a. en la entrada del 3% (en caída de tensión a corriente nominal) con respecto a la alimentación en la fuente de alimentación. Además, donde sean posibles los efectos de un rayo indirecto, instale un pararrayos.

Cálculo de ejemplo:

$V_{RS} = 205 \text{ V}$, $V_{ST} = 203 \text{ V}$, $V_{TR} = 197 \text{ V}$,

donde V_{RS} es la tensión de línea R-S, V_{ST} es la tensión de línea S-T, V_{TR} es la tensión de T-R

Factor de desequilibrio de la tensión =

$$\frac{\text{Tensión de línea media (mín.)} - \text{Tensión de línea media}}{\text{Tensión de línea media}} \times 100$$

$$= \frac{V_{RS} - (V_{RS} + V_{ST} + V_{TR})/3}{(V_{RS} + V_{ST} + V_{TR})/3} \times 100 = \frac{205 - 202}{202} \times 100 = 1,5\%$$

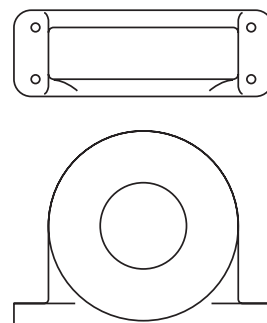
Consulte en la documentación incluida con la reactancia de c.a. las instrucciones de instalación.

5-2-2 Reactancias de c.a., lado de salida

Esta reactancia reduce las vibraciones en el motor provocadas por las formas de onda de conmutación del variador, mediante el suavizado de las formas de onda para aproximarse a la calidad de la alimentación comercial. También resulta útil para reducir el fenómeno de onda de tensión reflejada cuando el cableado desde el variador al motor tiene una longitud superior a 10 m. Consulte en la documentación incluida con la reactancia de c.a. las instrucciones de instalación.

5-2-3 Reactancia de fase cero (filtro de ruido de RF)

La reactancia de fase cero contribuye a reducir el ruido radiado desde el cableado del variador. Se puede utilizar en la entrada o en la salida del variador. El ejemplo de reactancia de fase cero que se muestra a la derecha incluye un soporte de montaje. El cableado debe pasar por la abertura para reducir el componente de RF del ruido eléctrico. Forme tres lazos (cuatro vueltas) con los cables para obtener el efecto de filtrado de RF. En el caso de tamaños de cable mayores, coloque las reactancias de fase cero (hasta cuatro) en paralelo para obtener un efecto de filtrado mayor.



5-2-4 Filtro EMI

El filtro EMI reduce el ruido conducido en el cableado de la fuente de alimentación generado por el variador. Conecte el filtro EMI en el lado principal (entrada) del variador. El filtro es necesario para cumplir la directiva CEM de clase A (Europa) y C-TICK (Australia). Consulte D-1 *Directrices de instalación CEM de la CE* en la página 347.

⚠ ADVERTENCIA El filtro EMI tiene una elevada corriente de fuga interna del cableado de alimentación al chasis. Por lo tanto, conecte la tierra del chasis del filtro EMI antes llevar a cabo las conexiones de alimentación para evitar el peligro de descargas o de lesiones.



5-2-5 Reactancia de enlace de c.c.

La reactancia de c.c. suprime los armónicos generados por el variador. Atenúa los componentes de alta frecuencia en el bus de c.c. (enlace) interno del variador. No obstante, tenga en cuenta que no protege los rectificadores de diodo en el circuito de entrada del variador.

5-3 Frenado dinámico

5-3-1 Introducción

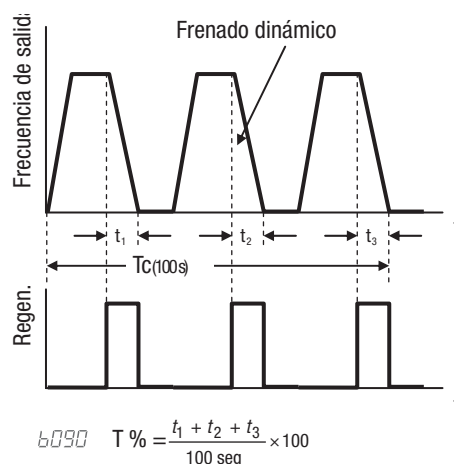
- La finalidad del frenado dinámico es mejorar la capacidad del variador para parar (decelerar) el motor y la carga. Resulta necesario cuando una aplicación tiene alguna o todas las características siguientes:
- Inercia de carga alta en comparación con el par de motor disponible
- La aplicación requiere cambios de velocidad frecuentes o repentinos
- Las pérdidas del sistema no son lo suficientemente grandes para ralentizar el motor según sea necesario

Cuando el variador reduce su frecuencia de salida para decelerar la carga, el motor puede convertirse temporalmente en un generador. Esto sucede cuando la frecuencia de rotación del motor es mayor que la frecuencia de salida del variador. Esta condición puede provocar que suba la tensión del bus de c.c., con lo que se produce un disparo por sobretensión. En muchas aplicaciones, la condición de sobretensión sirve de señal de advertencia de que se han superado las capacidades de deceleración del sistema. Los variadores MX2 tienen un interruptor de frenado integrado que envía energía regenerativa desde el motor durante la deceleración a las resistencias de frenado opcionales. Las unidades de frenado externas también se pueden usar si se requieren pares o ciclos de trabajo de frenado más altos. La resistencia de frenado dinámico sirve de carga y genera calor para detener el motor, del mismo modo que los frenos de un automóvil genera calor durante el frenado.

La resistencia de frenado es el componente principal de un conjunto de resistencias de frenado que incluye un fusible y un relé térmico por seguridad. Y el circuito de conmutación y la resistencia de alimentación son los componentes principales de la unidad de frenado dinámico que incluyen un fusible y un relé de alarma activado térmicamente por seguridad. No obstante, procure no sobrecalentar su resistencia. El fusible y el relé térmico son protecciones para las condiciones extremos, pero el variador puede mantener el uso de frenado en una zona segura.

5-3-2 Uso de frenado dinámico

El variador controla el frenado mediante un método de ciclo de trabajo (porcentaje del tiempo que el frenado está activo con respecto al tiempo total). El parámetro `b090` configura la relación de uso de frenado automático. En el gráfico situado a la derecha, el ejemplo muestra tres usos del frenado dinámico en un periodo de 100 segundos. El variador calcula el uso de porcentaje medio en ese tiempo (T%). El porcentaje de uso es proporcional al calor disipado. Si T% es mayor que la configuración del parámetro `b090`, el variador cambia al modo de disparo y desactiva la salida de frecuencia.



Tenga en cuenta lo siguiente:

- Cuando `b090` se configura en 0%, no se realiza el frenado dinámico
- Cuando el valor de T% supera el límite establecido mediante `b090`, el frenado dinámico finaliza.
- Al realizar el montaje de una unidad de frenado dinámica externa, configure la relación de uso (`b090`) en 0, 0 y retire los transistores externos.
- El cable que va de la resistencia externa al variador no debe superar la longitud de 5 m.
- Los cables individuales que van de la resistencia externa al variador no se deben colocar juntos.

5-3-3 Tablas de selección de resistencias de frenado

Los variadores de la serie MX2 disponen de unidades de frenado integradas (interruptores). El par de parada está disponible mediante la adición de resistencias externas. El par de frenado requerido depende de la aplicación concreta. La tabla siguiente le ayudará a elegir la resistencia adecuada para aplicaciones de ciclo de trabajo de frenado del 3% al 10% (frenado ocasional). Para obtener ciclos de trabajo más altos, se requieren unidades de frenado externas (interruptor independiente con mayor capacidad). Consulte a su proveedor.

Variador					Unidad de resistencia de freno	
Tensión	Máx. del motor kW	Variador MX2□		Resistencia mínima conectable Ω	Tipo montado en variador (3% ED, 10 s máx.)	
		Trifásica de	Monofásico		Tipo AX-	Resistencia Ω
200 V (monofásica/trifásica)	0,12	2001	B001	100	REM00K1400-IE	400
	0,25	2002	B002			
	0,55	2004	B004			
	1,1	2007	B007	50	REM00K1200-IE	200
	1,5	2015	B015		REM00K2070-IE	70
	2,2	2022	B022	35		
	4,0	2040	—		REM00K4075-IE	75
	5,5	2055	—	20	REM00K4035-IE	35
	7,5	2075	—	17		
	11	2110	—		REM00K6035-IE	35
	15	2150	—	10	REM00K9017-IE	17
400 V (trifásica)	0,55	4004	—	180	REM00K1400-IE	400
	1,1	4007	—			
	1,5	4015	—		REM00K1200-IE	200
	2,2	4022	—	100	REM00K2200-IE	200
	3,0	4030	—			
	4,0	4040	—		REM00K2120-IE	120
	5,5	4055	—	70		
	7,5	4075	—		REM00K4075-IE	75
	11	4110	—		REM00K6100-IE	100
	15	4150	—			
				35	REM00K9070-IE	70

Variador					Unidad de resistencia de freno		
Tensión	Máx. del motor kW	Variador MX2□		Resistencia mínima conectable Ω	Tipo montado en variador (10%ED, 10 s máx.)		Par de freno, %
		Trifásica de	Monofásico		Tipo AX-	Resistencia Ω	
200 V (monofásica/trifásica)	0,12	2001	B001	100	REM00K1400-IE	400	200
	0,25	2002	B002				180
	0,55	2004	B004		REM00K1200-IE	200	180
	1,1	2007	B007	50	REM00K2070-IE	70	200
	1,5	2015	B015		REM00K4075-IE	75	130
	2,2	2022	B022	35	REM00K4035-IE	35	180
	4,0	2040	—		REM00K6035-IE	35	100
	5,5	2055	—	20	REM00K9020-IE	20	150
	7,5	2075	—	17	REM01K9017-IE	17	110
	11	2110	—		REM02K1017-IE	17	75
	15	2150	—	10	REM03K5010-IE	10	95
400 V (trifásica)	0,55	4004	—	180	REM00K1400-IE	400	200
	1,1	4007	—				200
	1,5	4015	—		REM00K2200-IE	200	190
	2,2	4022	—	100	REM00K5120-IE	120	200
	3,0	4030	—				160
	4,0	4040	—		REM00K6100-IE	100	140
	5,5	4055	—	70	REM00K9070-IE	70	150
	7,5	4075	—		REM01K9070-IE	70	110
	11	4110	—		REM02K1070-IE	70	75
	15	4150	—				
				35	REM03K5035-IE	35	110

SECCIÓN 6

Mantenimiento y detección y corrección de errores

6-1 Detección y corrección de errores

6-1-1 Mensajes de seguridad

Lea los siguientes mensajes de seguridad antes de detectar y corregir los errores o de llevar a cabo operaciones de mantenimiento en el variador y el sistema del motor.

 **ADVERTENCIA** Espere diez (10) minutos como mínimo después de desconectar la alimentación de entrada antes de realizar operaciones de mantenimiento o una inspección. De lo contrario, existe peligro de sufrir una descarga eléctrica.

 **ADVERTENCIA** Asegúrese de que sólo el personal cualificado llevará a cabo el mantenimiento, la inspección y la sustitución de componentes. Antes de empezar a trabajar, quítese todos los objetos que lleve encima (reloj de pulsera, cadena, etc.). Asegúrese de utilizar herramientas con mangos aislados. De lo contrario, existe peligro de sufrir una descarga eléctrica o de que se lesione el personal.

 **ADVERTENCIA** Nunca extraiga los conectores tirando de los cables (ventilador de refrigeración y placa del P.C. lógico). De lo contrario, existe peligro de que produzca un incendio debido a la rotura de los cables o de que se lesione el personal.

6-1-2 Precauciones generales y notas

- Mantenga siempre limpia la unidad para que no entren polvo u otras partículas extrañas en el variador.
- Preste atención especial a la rotura de hilos o a los errores de conexión.
- Conecte firmemente los terminales y conectores.
- Mantenga el equipo electrónico alejado de la humedad y el aceite. El polvo, las limaduras de acero y otros cuerpos extraños pueden dañar el aislamiento, provocar accidentes inesperados, por lo que debe tener un cuidado especial.

6-1-3 Elementos de inspección

En este capítulo se proporcionan instrucciones o listas de comprobación para estos elementos de inspección:

- Inspección diaria
- Inspección periódica (aproximadamente una vez al año)
- Prueba de resistencia de aislamiento (megóhmetro) (aproximadamente cada dos años)

6-1-4 Sugerencias para la detección y corrección de errores

En la tabla siguiente se enumeran los síntomas habituales y las soluciones correspondientes.

1. El variador no se enciende.

Posibles causas	Acción correctiva
El cable de alimentación está conectado incorrectamente.	Compruebe el cableado de entrada.
El puente de cortocircuito o DCL entre [P] y [PD] está desconectado.	Instale el puente de cortocircuito o DCL entre el terminal [P] y [PD].
El cable de alimentación está roto.	Compruebe el cableado de entrada.

2. El motor no arranca.

Posibles causas	Acción correctiva
Se ha seleccionado una fuente de comando RUN incorrecta.	Compruebe que la fuente de comando RUN (A002) es correcta. Terminal externo (entrada digital): 01 Operador (tecla RUN): 02
Se ha seleccionado una fuente de frecuencia incorrecta.	Compruebe que la fuente de frecuencia (A001) es correcta. Terminal externo (entrada analógica): 01 Operador (F001): 02
La configuración de la frecuencia es 0 Hz.	Si la fuente de frecuencia es el terminal (A001=01), compruebe la señal de tensión o corriente analógica en los terminales [O] u [OI]. Si la fuente de frecuencia es el operador (A001=02), configure la frecuencia en F001. Según la fuente de frecuencia, envíe la referencia de frecuencia correcta. Si la fuente de frecuencia es la operación de multivelocidad, configure la frecuencia en A020 a A035 y A220.
El comando RUN no está configurado en el terminal de entrada.	Si la fuente del comando RUN es el terminal (A002=01), configure "directo" (00:FW) o "inverso" (01:RV) en cualquier terminal de entrada. En el caso de control de 3 hilos, configure "arranque de 3 hilos" (20:STA), "parada de 3 hilos" (21:STP) y "marcha directa/inversa de 3 hilos" (22:F/R) en cualquier terminal de entrada.
Las "entradas de multivelocidad (02 a 05: CF1 a CF4)" están configuradas en los terminales de entrada y activas.	Desactive las entradas o compruebe la los parámetros de referencia de frecuencia asociados (A021 a A035).
Las entradas FWD y REV están activas.	Si la fuente del comando RUN es la entrada FWD/REV, active la entrada FWD o REV.
La restricción de dirección de rotación (b035) está activada.	Compruebe b035.
No es correcto el cableado de entrada o la posición del puente de cortocircuito.	Cablee correctamente las entradas o instale el puente de cortocircuito. (El estado ON/OFF de las entradas se monitoriza en d005.)
No es correcto el cableado la entrada analógica o de la resistencia variable.	Realice un cableado correcto. En el caso de la entrada de tensión analógica o de resistencia variable, compruebe la tensión entre el terminal [O] y [L]. En el caso de la corriente analógica, compruebe la corriente entre la fuente de corriente y el terminal [OI].
La fuente del comando RUN es el operador, pero el terminal de entrada se ha configurado en "Forzar terminal" y está activo.	Desactive la entrada.

Posibles causas	Acción correctiva
La fuente del comando RUN es el terminal, pero el terminal de entrada se ha configurado en "Forzar operador" y está activo.	Desactive la entrada.
El variador se encuentra en estado de disparo. (Con el LED ALARM y la indicación "Exxx")	Restablezca el variador con la tecla STOP/RESET y compruebe el código de error.
La función de seguridad está activada y la entrada GS1 o GS2 está inactiva.	Si se usa la función de seguridad, active GS1 y GS2. De lo contrario, desactive la función de seguridad mediante el interruptor DIP.
"18:RS", "14:CS" o "11:FRS" se ha configurado en el terminal de entrada y la entrada está activa.	Desactive la entrada.
"84:ROK" se ha configurado en el terminal de entrada y la entrada está inactiva.	Active la entrada.
Hay una interrupción en el cable entre el variador y el motor o en el cable interno del motor.	Compruebe el cableado.
Exceso de carga.	Retire el exceso de carga.
El motor está bloqueado.	Desbloquee el motor.

3. El motor no se acelera hasta la velocidad del comando.

Posibles causas	Acción correctiva
Conexión incorrecta del cableado analógico.	Compruebe el cableado. En el caso de la entrada de tensión analógica o de resistencia variable, compruebe la tensión entre el terminal [O] y [L]. En el caso de la corriente analógica, compruebe la corriente entre la fuente de corriente y el terminal [OI].
Restricción de sobrecarga o actúa la función de supresión de sobrecorriente.	Compruebe el nivel de la función.
La frecuencia máxima (R004) o el límite superior (R061/R261) es menor que lo previsto.	Compruebe el valor.
El tiempo de aceleración es excesivo.	Cambie el tiempo de aceleración (F002/R092/R292).
Las "entradas de multivelocidad (02 a 05:CF1 a CF4)" están configuradas en los terminales de entrada y activas.	Desactive las entradas.
"05:JG" se ha configurado en el terminal de entrada y la entrada está activa.	Desactive la entrada.
Exceso de carga.	Retire el exceso de carga.
El motor está bloqueado.	Desbloquee el motor.

4. El variador no responde a los cambios en la configuración de frecuencia desde el operador.

Posibles causas	Acción correctiva
Se ha seleccionado una fuente de frecuencia incorrecta.	Compruebe la fuente de frecuencia (R001=02).
"51:F-TM" se ha configurado en el terminal de entrada y la entrada está activa.	Desactive la entrada.

5. No se muestra una parte de los códigos de función.

Posibles causas	Acción correctiva
La "restricción de display de código de función" (b037).	Configure 00 (visualizar todo) en b037.
"85:DISP" se ha configurado en el terminal de entrada y la entrada está activa.	Desactive la entrada.

6. El operador (teclado) no responde.

Posibles causas	Acción correctiva
"85:DISP" se ha configurado en el terminal de entrada y la entrada está activa.	Desactive la entrada.

7. Los datos de parámetro no cambian.

Posibles causas	Acción correctiva
El variador se encuentra en estado RUN.	Pare el variador, asegúrese de que el motor se para y vuelva a intentarlo. Si está activado la "edición del modo RUN", se puede cambiar una parte de los códigos de función en el estado RUN.
La función de bloqueo de software (b031) está activada.	Desactive la función de bloqueo de software.

8. El motor gira en la dirección inversa con el comando de marcha directa.

Posibles causas	Acción correctiva
El cableado de alimentación es incorrecto.	Cambie dos de los terminales U/T1, V/T2 o W/T3.
La lógica de la señal de dirección en la operación de 3 hilos es incorrecta.	Compruebe que la lógica de la entrada se ha configurado en "22:F/R".

9. El motor gira en la dirección inversa con la tecla RUN del teclado.

Posibles causas	Acción correctiva
El enrutamiento de la tecla RUN del teclado (F004) se ha configurado incorrectamente.	Compruebe F004.

10. Disparo por sobrecorriente (E03)

Posibles causas	Acción correctiva
El tiempo de aceleración es reducido.	Cambie el tiempo de aceleración (F002/R092/R292).
	Active la función de "retención de aceleración" (R069, R070)
Exceso de carga.	Retire el exceso de carga.
	Active la función de refuerzo de par.
	Configure la selección de curva de características V/F (R044/R244=02).
La restricción de sobrecarga (b021) está desactivada (00).	Active la restricción de sobrecarga (b021=01/02/03).

A pesar de que la restricción de sobrecarga está activada, el variador se dispara debido a la sobrecorriente (E03).

Nivel de restricción de sobrecarga (b022/b025) es elevado.	Reduzca el nivel de restricción de sobrecarga (b022/b025).
La velocidad de deceleración en restricción de sobrecarga (b023/b026) es demasiado corta.	Configure un valor mayor para la velocidad de deceleración en restricción de sobrecarga (b023/b026).

11. La tecla STOP/RESET no responde.

Posibles causas	Acción correctiva
La tecla STOP/RESET está desactivada.	Compruebe la función "activación de la tecla STOP". (b087)
La función de supresión de sobretensión de deceleración (b 130) o de deceleración controlada en pérdida de alimentación (b050) está activada.	Compruebe b 130 y b050.

12. Hay ruido del motor o de la máquina.

Posibles causas	Acción correctiva
La frecuencia portadora es baja.	Aumente la frecuencia portadora (b083) (Esto podría provocar que aumentara el ruido eléctrico y la corriente de fuga.)
Se produce resonancia en la frecuencia de la máquina y en la frecuencia del motor.	Cambie la frecuencia de salida ligeramente. Si se produce resonancia en la aceleración/ deceleración, utilice la función de frecuencia de salto (A063-68) para evitar la frecuencia de la máquina.
Sobreexcitación	Establezca la frecuencia base (A003/A203) y la tensión AVR (A082/A282) según los valores nominales del motor. Si no mejora, reduzca la ganancia V/f (A045/A245) ligeramente o cambie la curva de V/f (A044/A244) como V/f libre.

13. Disparo por sobrecarga (E05).

Posibles causas	Acción correctiva
Nivel termoelectrónico incorrecto	Compruebe la configuración termoelectrónica (b0 12/b0 13)
La aplicación necesita aceleraciones intensas y frecuentes con elevados picos de corriente.	Compruebe si la aplicación puede aceptar una velocidad de aceleración más suave para reducir los picos de corriente (F002/F202/A092/A292). Los parámetros del motor fuerzan una corriente innecesariamente alta en el motor (H020 a H034), en función del método de control del motor (A044/A244). Si el variador realmente no puede suministrar la corriente, cámbielo a una alimentación superior.

14. Disparo por sobretensión (E07).

Posibles causas	Acción correctiva
Tiempo de deceleración reducido	Cambie el tiempo de aceleración. (F003/F203/A093/A293)
La supresión de sobretensión durante la deceleración (b 130) está desactivada (00).	Active la supresión de sobretensión (b 130=0 1/02).

En el caso de que el variador se dispare debido a la sobretensión, aunque esté activada la supresión de sobretensión.

No es correcta la ganancia proporcional de supresión de sobretensión (b 134) o el tiempo de integral (b 135).	Compruebe la ganancia proporcional de supresión de sobretensión (b 134) y el tiempo de integral (b 135).
El nivel de supresión de sobretensión (b 13 1) es alto.	Reduzca el nivel de supresión de sobretensión (b 13 1). (El límite inferior del parámetro b 13 1 es

15. Disparo por error de termistor (E35).

Posibles causas	Acción correctiva
El termistor se ha configurado en la entrada input [5] y se suministra 24 Vc.c.	Compruebe la configuración del terminal de entrada [5] (C005).

16. Frecuencia de salida inestable.

Posibles causas	Acción correctiva
Parámetros incorrectos	Configure la frecuencia de salida en un valor ligeramente menor o mayor que la frecuencia de la fuente de alimentación. Cambie la constante de estabilización del motor (H006/H203).
La variación de carga es excesiva.	Cambie el motor y el variador por un tamaño mayor.
La variación de la tensión de alimentación es excesiva.	Compruebe la fuente de frecuencia.

17. El par de salida no es suficiente.

Posibles causas	Acción correctiva
Parámetros incorrectos [Aceleración]	Incrementa el refuerzo de par (R042/R242-R043/R243). Reduzca la frecuencia portadora (R083). Cambie la curva V/f (R044/R244) a SLV. Cambie la selección de refuerzo de par (R041/R241) a automático.
Parámetros incorrectos [Deceleración]	Aumente el tiempo de deceleración (F003/F203/R093/R293). Desactive la función AVR (R081/R281). Instale una resistencia de frenado dinámico o una unidad de frenado regenerativo.

18. Si el cable al operador está desconectado, el variador se disparará o se parará.

Posibles causas	Acción correctiva
Configuración incorrecta de b155.	Configure la acción de pérdida de comunicación con el operador externo (b155) en 02.

19. No se recibe respuesta a través de la comunicación Modbus.

Posibles causas	Acción correctiva
El nuevo parámetro no está actualizado.	Si se cambia C071, C074 o C075, apague y encienda el variador o restablézcalo mediante la activación y desactivación del terminal RS.
Configuración incorrecta de la fuente de comando RUN (R002/R202).	Configure la fuente del comando RUN (R002/R202) en 03.
Configuración incorrecta de la fuente de frecuencia (R001/R201).	Configure la fuente de frecuencia (R001/R201) en 03.
Configuración incorrecta de la velocidad de comunicaciones.	Compruebe la velocidad de comunicaciones (R071).
Configuración incorrecta o duplicación de la dirección de ModBus.	Compruebe la dirección de Modbus (R072).
Configuración incorrecta de la paridad de comunicaciones.	Compruebe la paridad de comunicaciones (R074).
Configuración incorrecta del bit de parada de comunicaciones.	Compruebe el bit de parada de comunicaciones (R075).
Cableado incorrecto.	Compruebe el cableado de comunicaciones en los terminales SP, SN.

20. Cuando el variador arranca, se dispara el interruptor automático diferencial.

Posibles causas	Acción correctiva
La corriente de fuga del variador es excesiva.	Reduzca la frecuencia portadora (P083).
	Aumente el nivel del sensor de corriente del interruptor automático diferencial o sustituya dicho interruptor por otro que tenga un mayor nivel de sensor de corriente.

21. Información de detección y corrección de errores en el imán permanente.

Estado de operación	Síntoma	Método de ajuste	Elemento de ajuste
Frecuencia	El problema se produce en la marcha inversa.	Active la función de estimación de posición inicial del imán.	H123
	Se genera descoordinación. Se genera disparo por sobrecorriente.	Aumente la corriente de arranque.	H117
		Aumente el tiempo de arranque.	H118
	Necesidad de arranque anticipado.	Active la función de estimación de posición inicial del imán y reduzca el tiempo de arranque.	H118, H123
Marcha en la frecuencia mínima (H121)	El motor funciona de forma inestable.	Aumente la corriente de arranque.	H117
Marcha alrededor de la frecuencia mínima (H121)	El motor genera un impacto. Se genera disparo por sobrecorriente.	Ajuste la respuesta de la velocidad.	H116
		Ajuste la frecuencia cuando se produzca un cambio de carga.	H121
Marcha sobre la frecuencia mínima (H121)	El motor genera una oscilación.	Ajuste la respuesta de la velocidad.	H116
		Reduzca la constante de estabilización. (Cuando el valor es demasiado pequeño, es posible que no pueda obtener el par del motor y éste generará un impacto o un disparo por sobrecorriente cerca de H121).	H119
		Aumente la corriente en vacío.	H122

6-2 Monitorización de eventos de disparo, historial y condiciones

6-2-1 Detección y borrado de fallos

El microprocesador del variador detecta una serie de condiciones de fallo, captura el evento y lo registra en una tabla de historial. La salida del variador se desactiva o se “dispara” del mismo modo que un interruptor automático se dispara debido a una condición de sobrecorriente. La mayoría de los fallos se producen cuando el motor está en marcha (consulte el diagrama de la derecha). No obstante, el variador podría tener un fallo interno y dispararse en el modo Stop.

En cualquier caso, el fallo se puede borrar pulsando la tecla Stop/Reset. Además, puede borrar el historial acumulado de disparos del variador según el procedimiento 6-3 *Restauración de la configuración predeterminada de fábrica* en la página 263 (la configuración b084=00 borrará el historial de disparos, pero dejará intacta la configuración del variador).

6-2-2 Códigos de error

Aparecerá un código de error en el display automáticamente cuando un fallo provoque que el variador se dispare. En la tabla siguiente se enumera la causa asociada al error.

Código de error	Nombre	Causas
E01	Evento de sobrecorriente durante velocidad constante	Se ha producido un cortocircuito en la salida del variador o bien el eje del motor está bloqueado o tiene una carga pesada. Estas condiciones provocan una correctamente excesiva para el variador, por lo que la salida de éste se desactiva. El cableado del motor de tensión doble es incorrecto.
E02	Evento de sobrecorriente durante la deceleración	
E03	Evento de sobrecorriente durante la aceleración	
E04	Evento de sobrecorriente durante otras condiciones	
E05	Protección de sobrecarga	Cuando se detecta una sobrecarga del motor mediante la función termoelectrónica, el variador se dispara y desactiva su salida. Compruebe si la aplicación puede aceptar una velocidad de aceleración más suave para reducir los picos de corriente (F002/F202/R092/R292). Compruebe si los parámetros del motor no se han configurado correctamente (H020 a H034), según el método de control del motor (R044/R244).
E06	Protección de sobrecarga de la resistencia de frenado	Cuando la velocidad de operación de BRD supera la configuración de "b090", esta función de protección desconecta la salida del variador y muestra el código de error.
E07	Protección de sobretensión	Cuando la tensión del bus de c.c. supera un umbral debido a la energía regenerativa del motor.
E08	Error de EEPROM	Cuando la memoria in EEPROM integrada tiene problemas debido al ruido o a una temperatura excesiva, el variador se dispara y desactiva su salida al motor.
E09	Error de tensión baja	Una reducción de la tensión del bus de c.c. interno por debajo de un umbral da como resultado un fallo del circuito de control. Esta condición también puede generar calor excesivo en el motor o provocar un par bajo. El variador se dispara y desactiva su salida.
E10	Error de detección de corriente	Si se produce un error en el sistema de detección de corriente interno, el variador desactivará su salida y mostrará el código de error.
E11	Error de CPU	Se ha producido un funcionamiento incorrecto en la CPU, por lo que el variador se dispara y desactiva su salida al motor.
E12	Disparo externo	Se ha producido una señal en un terminal de entrada inteligente configurado como EXT. El variador se dispara y desactiva la salida al motor.
E13	USP	Si la protección de inicio desatendido (USP) está activada, se ha producido un error cuando se aplica la alimentación mientras está presente una señal Run. El variador se dispara y no cambia al modo Run hasta que se borre el error.
E14	Fallo de tierra	El variador está protegido mediante la detección de fallos de tierra entre la salida del variador y el motor durante las pruebas de encendido. Esta función protege al motor, pero no a las personas.

Código de error	Nombre	Causas
E 15	Sobretensión de entrada	El variador prueba la sobretensión de entrada después de que el variador haya estado en el modo Stop durante 100 segundos. Si se produce una condición de sobretensión, el variador cambia a un estado de fallo. Después de borrar el fallo, el variador puede cambiar al modo Run de nuevo.
E21	Disparo térmico del variador	Si la temperatura interna del variador está por encima del umbral, el sensor térmico del módulo del variador detecta la temperatura excesiva de los dispositivos de alimentación y se dispara, desactivando la salida del variador.
E22	Error de comunicaciones de CPU	Si falla la comunicación entre dos CPUs, el variador se dispara y muestra el código de error.
E25	Error del circuito principal (*3)	El variador se disparará si no se reconoce el establecimiento de la fuente de alimentación debido a un funcionamiento incorrecto por el ruido o daños en la lista elemento del circuito principal.
E30	Error de driver	Se ha producido un error de variador interno en el circuito de protección de seguridad entre la CPU y la unidad de variador principal. La causa puede ser el excesivo ruido eléctrico. El variador ha desactivado la salida del módulo IGBT.
E35	Termistor	Si se conecta un termistor a los terminales [5] y [L] y el variador ha detectado que la temperatura es demasiado alta, se disparará y desactivará la salida.
E36	Error de frenado	Si se ha especificado "1" para la activación del control de freno (b120), el variador se disparará si no puede recibir la señal de confirmación de frenado en el tiempo de espera del freno para confirmación (b124) después de emitir la señal de liberación de freno. O cuando la corriente de salida no alcance la corriente de liberación del freno (b125) durante el tiempo de liberación del freno (b121).
E37	Parada de seguridad	Se ha indicado la señal de parada de seguridad.
E38	Protección de sobrecarga a velocidad baja	Si se produce una sobrecarga durante la operación del motor a una velocidad muy baja, el variador detectará la sobrecarga y desconectará la salida del variador.
E40	Conexión del operador	Si falla la conexión entre el variador y el teclado del operador, el variador se dispara y muestra el código de error.
E41	Error de comunicaciones ModBus	Si se ha seleccionado "disparo" (E076=00) como el comportamiento si se produce un error de comunicaciones, el variador se dispara cuando se agota el tiempo de espera.
E43	Instrucción EzSQ no válida	El programa almacenado en la memoria del variador se ha destruido o el terminal PRG se ha activado sin que se haya descargado un programa en el variador.
E44	Error de contaje de anidamiento de EzSQ	Las subrutinas, la instrucción if o el lazo for-next tienen más de ocho niveles de anidamiento.
E45	Error de instrucción EzSQ	El variador ha encontrado un comando que no se puede ejecutar.
E50 a E59	Disparo de usuario EzSQ (0 a 9)	Si se produce un disparo definido por el usuario, el variador se dispara y muestra el código de error.

Código de error	Nombre	Causas
E60 a E69	Errores de las opciones (error en la tarjeta opcional conectada; el significado cambia según la opción conectada).	Estos errores están reservados para la tarjeta opcional. Cada tarjeta opcional puede mostrar los errores con un significado distinto. Para comprobar el significado específico, consulte el manual del usuario y la documentación correspondientes de la tarjeta opcional.
E80	Desconexión del encoder	Si el cableado del encoder está desconectado, se detecta un error de conexión del encoder, el encoder falla o se usa un encoder que no admite la salida del line driver, el variador cerrará su salida y visualizará el código de error mostrado a la derecha.
E81	Velocidad excesiva	Si la velocidad del motor sube como mínimo hasta la "frecuencia máxima (P004) x nivel de detección de error de sobrevelocidad (P025)", el variador desactivará su salida y visualizará el código de error mostrado a la derecha.
E83	Error de rango de posicionamiento	Si la posición actual supera el rango de posición (P072-P073), el variador desactivará su salida y mostrará el código de error.

Código de error	Nombre	Descripciones
 Girando	Reset	La entrada RS está activada y se ha pulsado la tecla STOP/RESET.
	Tensión baja	Si la tensión de entrada está por debajo del nivel permitido, el variador desactiva la salida y espera con esta indicación.
	En espera para volver a arrancar	Esta indicación se muestra después del disparo antes del rearme.
	Comando de operación restringida	La dirección del comando RUN está restringida en b035.
	El historial de disparos se está inicializando	El historial de disparos se está inicializando.
	Sin datos (monitorización de disparos)	No existen datos de disparos/advertencias.
 Parpadeando	Error de comunicaciones	Falla la comunicación entre el variador y el operador digital.
	Autotuning finalizado	El autotuning ha finalizado correctamente.
	Errores de autotuning	Ha fallado el autotuning.

Nota No se permite el reset en 10 segundos después del disparo.

Nota Cuando se produce el error E08, E14 y E30, no se acepta la operación de reset desde el terminal RS o la tecla STOP/RESET. En este caso, el reset se puede realizar mediante el apagado y el encendido de la unidad. Si se sigue produciendo el mismo error, lleve a cabo la inicialización.

6-2-3 Códigos de advertencia de parámetro

Si el parámetro configurado está en conflicto con otros parámetros, se muestra un código de advertencia del siguiente modo.

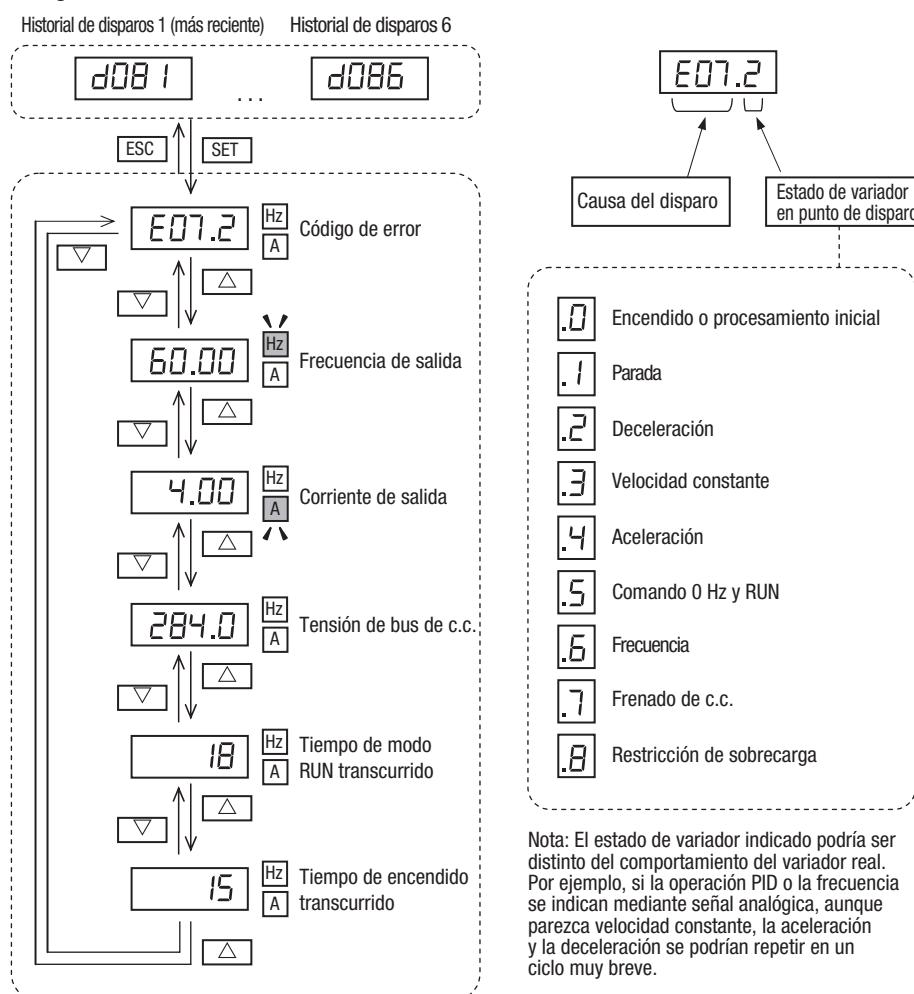
Código de advertencia	Condiciones de advertencia		
H001	Límite superior de frecuencia (R061)	>	Frecuencia máx. (R004)
H002	Límite inferior de frecuencia (R062)	>	Frecuencia máx. (R004)
H005	Configuración de frecuencia de salida (F001) Frecuencia de multivelocidad 0 (R020)	>	Frecuencia máx. (R004)
H015	Configuración de frecuencia de salida (F001) Frecuencia de multivelocidad 0 (R020)	>	Límite superior de frecuencia (R061)
H025	Límite inferior de frecuencia (R062)	>	Configuración de frecuencia de salida (F001) Frecuencia de multivelocidad 0 (R020)
H031	Frecuencia de inicio (R082)	>	Límite superior de frecuencia (R061)
H032	Frecuencia de inicio (R082)	>	Límite inferior de frecuencia (R062)
H035	Frecuencia de inicio (R082)	>	Configuración de frecuencia de salida (F001) Frecuencia de multivelocidad 0 (R020)
H036	Frecuencia de inicio (R082)	>	Frecuencia de multivelocidad 1–15 (R021-R035)
H037	Frecuencia de inicio (R082)	>	Frecuencia de jog (R038)
H085	Configuración de frecuencia de salida (F001) Frecuencia de multivelocidad 0 (R020)	=	Salto de frecuencias (R063/R063/R063±R064/R066/R068)
H086	Frecuencia de multivelocidad 1–15 (R021-R035)		
H091	Frecuencia V/f de configuración libre 7	>	Límite superior de frecuencia (R061)
H092	Frecuencia V/f de configuración libre 7	>	Límite inferior de frecuencia (R062)
H095	Frecuencia V/f de configuración libre 7	>	Configuración de frecuencia de salida (F001) Frecuencia de multivelocidad 0 (R020)
H201	Límite superior de frecuencia (R261)	>	Frecuencia máx. (R204)
H202	Límite inferior de frecuencia (R262)	>	Frecuencia máx. (R204)
H205	Configuración de frecuencia de salida (F001) Frecuencia de multivelocidad 0 (R220)	>	Frecuencia máx. (R204)
H215	Configuración de frecuencia de salida (F001) Frecuencia de multivelocidad 0 (R220)	>	Límite superior de frecuencia (R261)
H225	Límite inferior de frecuencia (R262)	>	Configuración de frecuencia de salida (F001) Frecuencia de multivelocidad 0 (R220)
H231	Frecuencia de inicio (R082)	>	Límite superior de frecuencia (R261)
H232	Frecuencia de inicio (R082)	>	Límite inferior de frecuencia (R262)
H235	Frecuencia de inicio (R082)	>	Configuración de frecuencia de salida (F001) Frecuencia de multivelocidad 0 (R220)

Código de advertencia	Condiciones de advertencia		
H285	Configuración de frecuencia de salida (F00 1) Frecuencia de multivelocidad 0 (R220)	=	Frecuencia de salto (R063/R063/R063±R064/R066/R068)
H291	Frecuencia V/f de configuración libre 7	>	Límite superior de frecuencia (R26 1)
H292	Frecuencia V/f de configuración libre 7	>	Límite inferior de frecuencia (R262)
H295	Frecuencia V/f de configuración libre 7	>	Configuración de frecuencia de salida (F00 1) Frecuencia de multivelocidad 0 (R220)

6-2-4 Historial de disparos y estado del variador

Se recomienda que primero se busque la causa del fallo antes de borrarlo. Cuando se produce un fallo, el variador almacena datos de rendimiento importantes en el momento del fallo. Para acceder a los datos, utilice la función de monitorización (dxxx) y seleccione d081 para obtener detalles acerca del fallo actual. Los 5 fallos anteriores se almacenan en d082 a d086. Cada error desplaza d081-d085 a d082-d086, y escribe el nuevo error en d081.

En el siguiente mapa del menú de monitorización se muestra cómo acceder a los códigos de error. Si existe un fallo, puede revisar su fallos si primero selecciona la función correcta: d081 es el más reciente y d086 es el más antiguo.

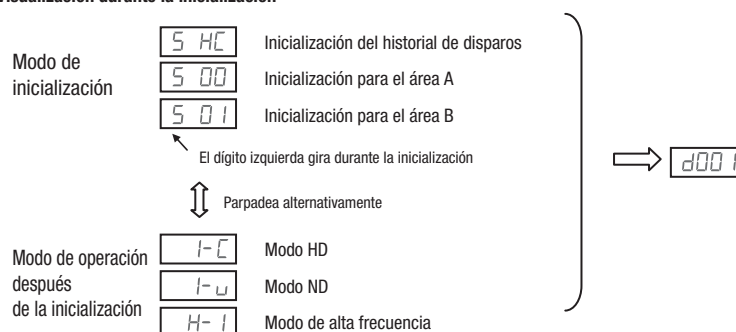


6-3 Restauración de la configuración predeterminada de fábrica

Puede restaurar todos los parámetros del variador a su configuración de fábrica original (predeterminada) según el área de uso. Después de inicializar el variador, use la prueba de encendido del capítulo 2 para que motor vuelva a estar en marcha. Si se cambia el modo de operación (frecuencia estándar o alta), se debe inicializar el variador para activar el nuevo modo. Para inicializar el variador, siga estos pasos.

1. Seleccione el modo de inicialización en **b084**.
2. Si **b084=02, 03 ó 04**, seleccione los datos de destino de inicialización en **b094**.
3. Si **b084=02, 03 ó 04**, seleccione el código de país en **b085**.
4. Configure **01** en **b180**.
5. El siguiente display aparece durante unos segundos y finaliza la inicialización con **d001** visualizado.

Visualización durante la inicialización



Función "B"		
Función Código	Nombre	Descripción
b084	Modo de inicialización (parámetros o historial de disparo)	Selección de datos inicializados; cinco códigos de opción: 00 Inicialización desactivada 01 Borra el historial de disparos 02 Inicializa todos los parámetros 03 Borra el historial de disparos e inicializa todos los parámetros 04 Borra el historial de disparos e inicializa todos los parámetros y el programa EzSQ
b094	Configuración de datos objetivo de inicialización	Selección de parámetros inicializados; cuatro códigos de opción: 00 Todos los parámetros 01 Todos los parámetros excepto los terminales de entrada/salida y la comunicación. 02 Sólo los parámetros registrados en Uxxx. 03 Todos los parámetros excepto los registrados en Uxxx y b037.
b085	Selección de datos iniciales	Selección de datos iniciales para la inicialización: 00 (JPN/EE.UU.) 01 (UE)
b180	Activación de inicialización	Sirve para realizar la inicialización mediante entrada de parámetro con b084, b085 y b094. Dos códigos de opción: 00 Desactivación de inicialización 01 Realización de inicialización

Los datos de **b084** no se guardan en la EEPROM para evitar una inicialización accidental.

6-4 Mantenimiento e inspección

6-4-1 Tabla de inspección diaria y periódica

Elemento inspeccionado		Comprobar...	Ciclo de inspección		Método de inspección	Criterios
			Diario	Año		
General	Condiciones ambientales	Temperaturas extremas y humedad	✓		Termómetro, higrómetro	Temperatura ambiente entre -10 y 50°C; humedad del 90% o menor sin condensación
	Dispositivos principales	Ruidos y vibraciones anómalos	✓		Visual y acústico	Entorno estable para controles electrónicos
	Tensión de alimentación	Tolerancia de tensión	✓		Voltímetro digital, medida entre los terminales del variador [L1], [L2], [L3]	Clase de 200 V: 50/60 Hz 200 a 240 V (-15/+10%) Clase de 400 V: 50/60 Hz 380 a 460 V (-15/+10%)
Circuito principal	Aislamiento de tierra	Resistencia adecuada		✓	Consulte P6-16	5 MΩ o superior
	Montaje	No hay tornillos sueltos		✓	Llave dinamométrica	M3,5: 1,0 Nm M4: 1,4 Nm M5: 3,0 M6: 3,9 a 5,1 Nm M8: 5,9 a 8,8 Nm
	Componentes	Sobrecalentamiento		✓	Eventos de disparo térmico	No hay eventos de disparo
	IGBT	Valor de resistencia		✓	Consulte P6-17	
	Bloque de terminales	Conexiones seguras		✓	Visual	No hay anomalías
	Condensadores de filtrado	Fuga, ondulación	✓		Visual	No hay anomalías
	Relés	Interferencias		✓	Acústico	Un solo clic al cambiar de ON u OFF
	Resistencias	Grietas o decoloración		✓	Visual	Comprobar los ohmios de la resistencia de frenado opcional
Circuito de control	Función	Equilibrio de tensión entre fases		✓	Medir tensión entre U, V, W	La diferencia debe ser del 2% como máximo.
		Circuito de protección		✓	Por ejemplo, enviar señal de disparo externo y comprobar el comportamiento del variador y la señal de alarma	Funciona correctamente.
	General	No hay olor, decoloración ni corrosión		✓	Visual	No hay anomalías
	Condensador	Fuga, ondulación	✓		Visual	Aspecto distorsionado
Refrigeración	Ventilador de refrigeración	Ruido	✓		Apagado, giro manual	La rotación debe ser suave
		Polvo	✓		Visual	Limpieza por aspiración
		Montaje	✓		Visual	Montaje firme
	Disipador térmico	Polvo	✓		Visual	Limpieza por aspiración
Pantalla	LEDs informativos	Legibilidad	✓		Visual	Todos los segmentos LED funcionan

Nota 1 La temperatura ambiente afecta a la vida útil de un condensador. Consulte página 270.

Nota 2 La vida útil diseñada de un ventilador de refrigeración es de 10 años. No obstante, la temperatura ambiente y otras condiciones ambientales afectan a la vida útil.

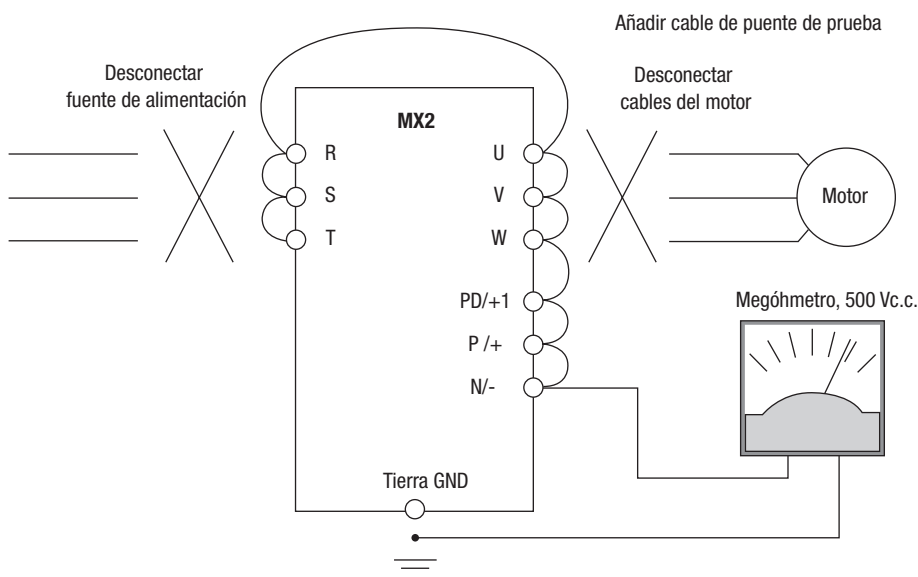
Nota 3 El variador se debe limpiar de forma periódica. Si se acumula polvo en el ventilador y en el dissipador térmico, el variador se puede sobrecalentar.

6-4-2 Prueba de megóhmetro

El megóhmetro es un elemento del equipo de pruebas que usa una tensión alta para determinar si se ha producido un deterioro en el aislamiento. En el caso de los variadores es importante que los terminales de alimentación estén aislados del terminal GND de tierra mediante el volumen de aislamiento correcto.

En el diagrama de circuitos siguiente se muestra el cableado del variador para realizar la prueba del megóhmetro. Sólo tiene que seguir los pasos para realizar la prueba:

1. Desconecte la alimentación del variador y espere 5 minutos como mínimo antes de continuar.
2. Abra el panel de la carcasa frontal para acceder al cableado de alimentación.
3. Extraiga todos los cables de los terminales [R, S, T, PD/+1, P/+, N/-, U, V y W]. Y, lo más importante, los cables de alimentación de entrada y del motor se deben desconectar del variador.
4. Utilice un cable pelado y cortocircuite los terminales [R, S, T, PD/+1, P/+, N/-, U, V y W], tal como se muestra en el diagrama.
5. Conecte el megóhmetro al terminal GND de tierra del variador y a los terminales de alimentación cortocircuitados, tal como se muestra. A continuación, lleve a cabo la prueba del megóhmetro a 500 Vc.c. y verifique una resistencia de 5 M Ω o superior.



6. Después de terminar la prueba, desconecte el megóhmetro del variador.
7. Vuelva a conectar los cables originales a los terminales [R, S, T, PD/+1, P/+, N/-, U, V y W].

⚠ Precaución No conecte el megóhmetro a ningún terminal de circuito de control, como E/S inteligente, terminales analógicos, etc. Si lo hace, se puede dañar el variador.

⚠ Precaución Nunca pruebe la tensión de resistencia (HIPOT) en el variador. El variador tiene un protector de sobretensión entre los terminales superiores del circuito principal y la toma a tierra del chasis.

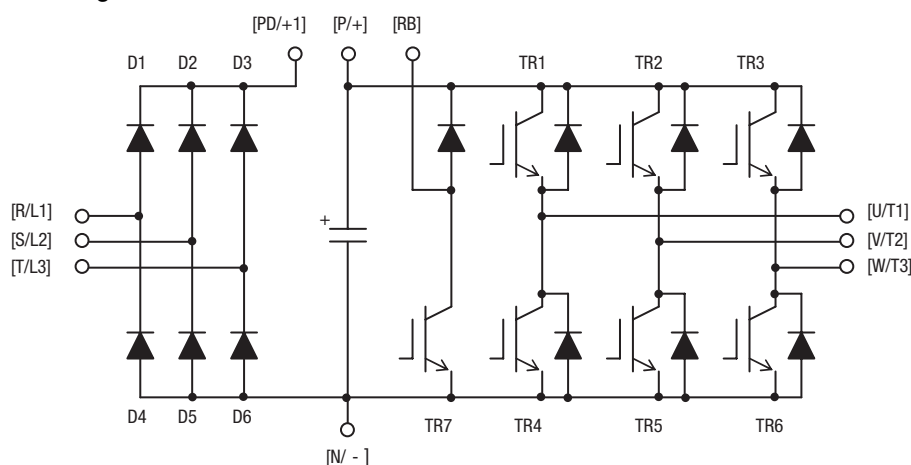
⚠ Precaución La asignación de los terminales de alimentación es distinta con respecto a modelos anteriores, como los de la serie L100, L200, etc. Preste atención al cablear el cable de alimentación.

6-4-3 Método de prueba de IGBT

Con el siguiente procedimiento se comprobarán los transistores (IGBT) y los diodos del variador:

1. Desconecte la alimentación de entrada a los terminales [R, S y T] y a los terminales del motor [U, V y W].
2. Desconecte los hilos de los terminales [+] y [-] del frenado regenerativo.
3. Utilice un voltímetro digital (DVM) y configúrelo para un rango de resistencia de 1 Ω .

Puede comprobar el estado de carga de los terminales [R, S, T, U, V, W, + y -] del variador y la sonda del DVM mediante la medición del estado de carga.



Legenda de la tabla

Resistencia casi infinita: $\approx \infty \Omega$

Resistencia casi cero: $\approx 0 \Omega$

Pieza	DVM		Valor medido	Pieza	DVM		Valor medido	Pieza	DVM		Valor medido
	-	+			-	+			-	+	
D1	[R]	[+1]	$\approx \infty \Omega$	D5	[S]	[-]	$\approx 0 \Omega$	TR4	[U]	[-]	$\approx 0 \Omega$
	[+1]	[R]	$\approx 0 \Omega$		[-]	[S]	$\approx \infty \Omega$		[-]	[U]	$\approx \infty \Omega$
D2	[S]	[+1]	$\approx \infty \Omega$	D6	[T]	[-]	$\approx 0 \Omega$	TR5	[V]	[-]	$\approx 0 \Omega$
	[+1]	[S]	$\approx 0 \Omega$		[-]	[T]	$\approx \infty \Omega$		[-]	[V]	$\approx \infty \Omega$
D3	[T]	[+1]	$\approx \infty \Omega$	TR1	[U]	[+]	$\approx \infty \Omega$	TR6	[W]	[-]	$\approx 0 \Omega$
	[+1]	[T]	$\approx 0 \Omega$		[+]	[U]	$\approx 0 \Omega$		[-]	[W]	$\approx \infty \Omega$
D4	[R]	[-]	$\approx 0 \Omega$	TR2	[V]	[+]	$\approx \infty \Omega$	TR7	[RB]	[+]	$\approx \infty \Omega$
	[-]	[R]	$\approx \infty \Omega$		[+]	[V]	$\approx 0 \Omega$		[+]	[RB]	$\approx 0 \Omega$
				TR3	[W]	[+]	$\approx \infty \Omega$		[RB]	[-]	$\approx \infty \Omega$
					[+]	[W]	$\approx 0 \Omega$		[-]	[RB]	$\approx \infty \Omega$

Nota Los valores de resistencia de los diodos o las resistencias no serán exactamente los mismos, pero están próximos a ellos. Si encuentra una diferencia importante, puede existir un problema.

Nota Antes de medir la tensión entre [+] y [-] con el rango de corriente de c.c., confirme que el condensador de filtrado está completamente descargado y, a continuación, realice las pruebas.

6-4-4 Mediciones eléctricas de variador generales

En la siguiente tabla se especifica cómo medir los parámetros eléctricos clave del sistema. En los diagramas de la siguiente página se muestran los sistema de variador-motor y la ubicación de los puntos de medición para dichos parámetros.

Parámetro	Ubicación de medición del circuito	Instrumento de medición	Notas	Valor de referencia
Tensión de alimentación E_1	E_R : entre L1 y L2 E_S : entre L2 y L3 E_T : entre L3 y L1	Voltímetro de tipo bobina móvil o voltímetro de tipo rectificador	Valor efectivo de onda fundamental	Tensión de alimentación comercial Clase de 200 V: 200–240 V, 50/60 Hz Clase de 400 V: 380–460 V, 50/60 Hz
Corriente de alimentación I_1	I_r : L1 I_s : L2 I_t : L3		Valor efectivo total	–
Alimentación W_1	W_{11} : entre L1 y L2 W_{12} : entre L2 y L3		Valor efectivo total	–
Factor de fuente de alimentación Pf_1	$Pf_1 = \frac{W_1}{\sqrt{3} \times E_1 \times I_1} \times 100\%$			–
Tensión de salida E_O	E_U : entre U y V E_V : entre V y W E_W : entre W y U	Voltímetro de tipo rectificador	Valor efectivo total	–
Corriente de salida I_O	I_U : U I_V : V I_W : W	Amperímetro de tipo bobina móvil	Valor efectivo total	–
Potencia de salida W_O	W_{O1} : entre U y V W_{O2} : entre V y W	Vatímetro de tipo electrónico	Valor efectivo total	–
Factor de potencia de salida Pf_O	Calcule el factor de potencia de salida a partir de la tensión de salida E, la corriente de salida I y la potencia de salida W. $Pf_O = \frac{W_1}{\sqrt{3} \times E_O \times I_O} \times 100\%$			–

Nota 1 Utilice un medidor que indique un valor efectivo de onda fundamental para la tensión y medidores que indiquen valores efectivos totales para la corriente y la potencia.

Nota 2 La salida del variador tiene una forma de onda distorsionada y frecuencias bajas que pueden provocar lecturas erróneas. No obstante, los instrumentos de medición y los métodos enumerados anteriormente proporcionan resultados comparablemente exactos.

Nota 3 Un voltímetro digital (DVM) de empleo general no suele resultar adecuado para medir una forma de onda distorsionada (no es senoidal pura).

En las figuras siguientes se muestran las ubicaciones para las mediciones de tensión, corriente y potencia enumeradas en la tabla de la página anterior. La tensión que se debe medir es la tensión efectiva de onda fundamental. La potencia que se debe medir es la potencia efectiva total.

Diagrama de medición monofásica

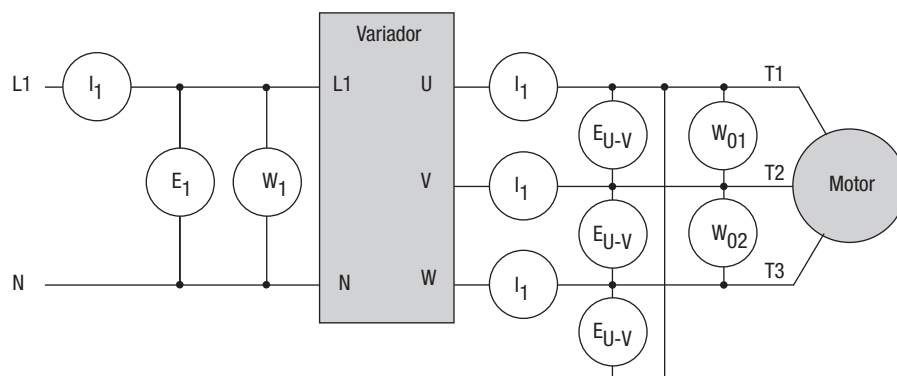
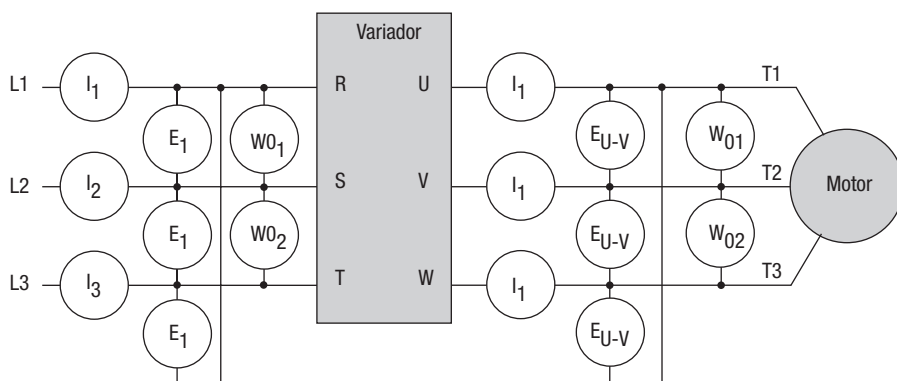
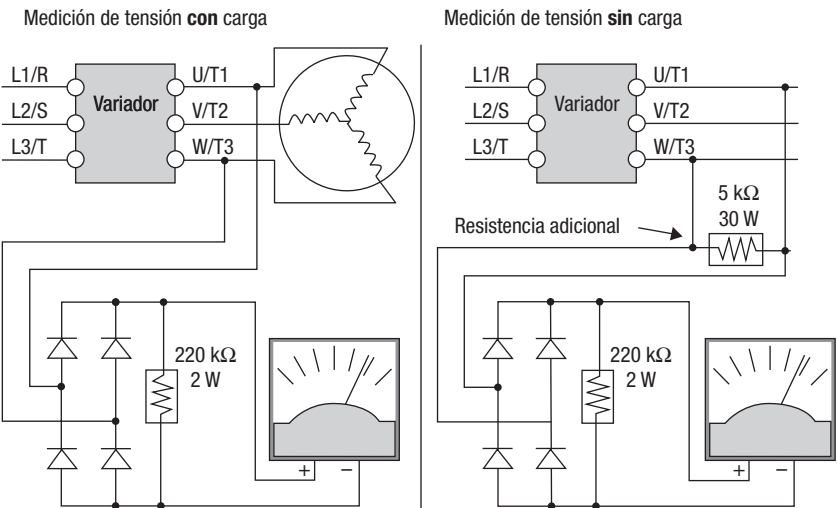


Diagrama de medición trifásica



6-4-5 Técnicas de medición de la tensión de salida del variador

La toma de mediciones de tensión en torno a equipos de variador requiere el equipo adecuado y un planteamiento seguro. Se trabaja con tensiones altas y con formas de onda de conmutación de alta frecuencia que son senoidales puras. Por lo general, los voltímetros no producen lecturas fiables de estas formas de onda. Y suele ser arriesgado conectar las señales de alta tensión a los osciloscopios. Los semiconductores de salida del variador tienen algo de fuga y las mediciones en vacío producen resultados erróneos. Por lo tanto, se recomienda el uso de los siguientes circuitos para medir la tensión a fin de llevar a cabo las inspecciones del equipo.



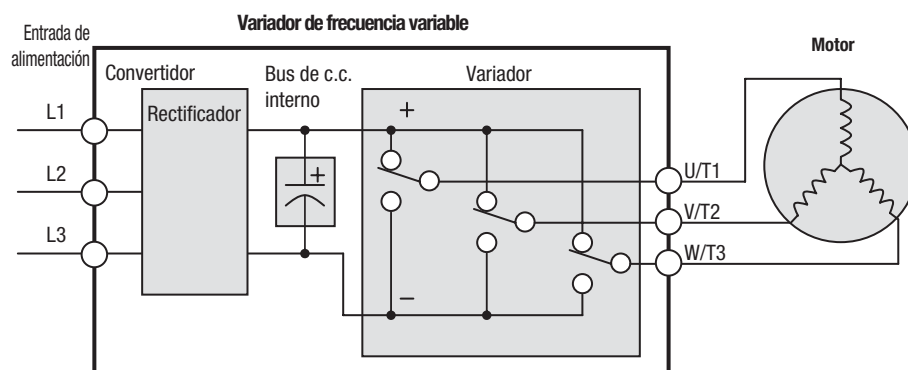
Clase de V	Puente de diodo	Voltímetro	Clase de V	Puente de diodo	Voltímetro
Clase de 200 V	600 V 0,01 A mín.	Rango de 300 V	Clase de 200 V	600 V 0,01 A mín.	Rango de 300 V
Clase de 400 V	100 V 0,1 A mín.	Rango de 600 V	Clase de 400 V	100 V 0,1 A mín.	Rango de 600 V

⚠ ALTA TENSIÓN

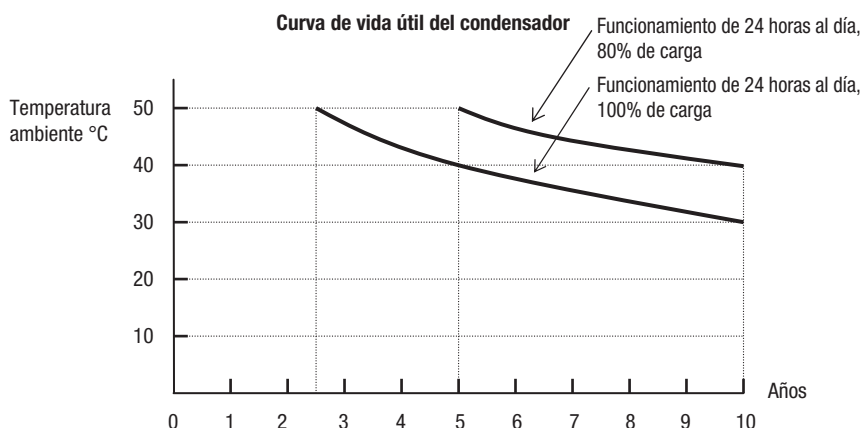
Procure no tocar el cableado ni los terminales del conector cuando trabaje con los variadores y realice mediciones. Asegúrese de colocar los componentes del circuito de medición sobre una carcasa aislada antes de usarlos.

6-4-6 Curvas de vida útil del condensador

El bus de c.c. en el interior del variador usa un condensador grande, tal como se muestra en el diagrama siguiente. El condensador manipula tensión y corriente altas al filtrar la potencia que usara el variador. Por lo tanto, cualquier deterioro del condensador afectará al rendimiento del variador.



La vida útil del condensador se reduce en temperaturas ambiente altas, tal como se demuestra en el gráfico siguiente. En la condición de temperatura ambiente media de 40°C, 80% de carga y funcionamiento de 24 horas, la vida útil es de 10 años. Asegúrese de mantener la temperatura ambiente en niveles aceptables y lleve a cabo las inspecciones de mantenimiento en el ventilador, el disipador térmico y otros componentes. Si el variador se instala en un armario, la temperatura ambiente es la temperatura que hay dentro del armario.



6-5 Garantía

6-5-1 Condiciones de la garantía

El periodo de garantía en condiciones normales de instalación y manipulación es de dos (2) años a partir de la fecha de fabricación o un (1) año a partir de la fecha de instalación, lo que se produzca en primer lugar. La garantía cubrirá la reparación o la sustitución, a criterio de Omron SÓLO del variador que se ha instalado.

1. Las tareas de servicio en los siguientes casos, incluso dentro del periodo de garantía, se le cobrarán al comprador:
 - a) Funcionamiento incorrecto o daños provocados por una operación o modificación inadecuadas o una reparación incorrecta.
 - b) Funcionamiento incorrecto o daños provocados por una caída después de la compra y el transporte.
 - c) Funcionamiento incorrecto o daños provocados por incendio, terremoto, inundación, rayos, tensión de entrada anómala, contaminación u otros desastres naturales.
2. Cuando se requiera una tarea de servicio para el producto en el emplazamiento de trabajo, todos los gastos asociados a la reparación in situ serán a cargo del comprador.
3. Mantenga siempre a mano este manual; no lo pierda. Póngase en contacto con su distribuidor de Omron para comprar manuales de sustitución o adicionales.

A-1 Glosario

Alimentación monofásica	Fuente de alimentación de c.a. que consta de los hilos positivo y neutro. Normalmente están acompañados de una conexión a tierra. En teoría, el potencial de tensión en el neutro permanece en la conexión a tierra o cerca de ella, mientras que el positivo varía senoidalmente por encima y por debajo del neutro. Esta fuente de alimentación se denomina monofásica para diferenciarla de las fuentes de alimentación trifásicas. Algunos variadores de Omron pueden aceptar la alimentación de entrada monofásica, pero todos envían alimentación trifásica al motor. Consulte también <i>Trifásica</i> .
Alimentación trifásica	Una fuente de alimentación de c.a. con tres conexiones de positivo que tienen offsets de fase de 120 grados es una fuente de alimentación trifásica. Normalmente los cables de neutro y conexión a tierra acompañan las tres conexiones de positivo. Las cargas pueden tener configuración delta o en Y. Una carga conectada en Y, como un motor de inducción de c.a. será una carga equilibrada; las corrientes en todas las conexiones de positivo son las mismas. Por lo tanto, la conexión de neutro es teóricamente cero. Por este motivo, los variadores que generan alimentación trifásica para los motores normalmente no tienen una conexión de neutro para el motor. No obstante, la conexión a tierra es importante por motivos de seguridad y se proporciona.
Armónicos	Un <i>armónico</i> es un número entero múltiplo de una base de frecuencia fundamental. Las ondas cuadradas que se emplean en los variadores producen armónicos de alta frecuencia, aunque el objetivo principal es producir ondas senoidales de menor frecuencia. Estos armónicos pueden ser perjudiciales para los componentes electrónicos (incluidos los bobinados del motor) y provocar energía radiada que interfiera con los dispositivos electrónico próximos. Para suprimir la transmisión de armónicos en un sistema eléctrico se suelen utilizar reactancias, reactancias de línea y filtros. Consulte también <i>Reactancia</i> .
Autotuning	Capacidad de un controlador de ejecutar un procedimiento que interactúa con una carga para determinar los coeficientes correctos que se usarán en el algoritmo de control. El autotuning es una función común de los controladores de proceso con lazos PID. Los variadores de Omron disponen de autotuning para determinar los parámetros del motor a fin de obtener una conmutación óptima. El autotuning está disponible como un comando especial desde un panel de operador digital. Consulte también <i>Panel de operador digital</i> .
Banda muerta	En un sistema de control, se trata del rango del cambio de entrada para el que no hay ningún cambio perceptible en la salida. En los lazos PID, el término de error puede tener asociada una banda muerta. La banda muerta puede ser deseable o no, depende de las necesidades de la aplicación.
Carga del motor	En terminología de motores, la carga del motor consta de la inercia de la masa física que mueve el motor y la fricción relacionada de los mecanismos de guía. Consulte también <i>Inercia</i> .
CE	Organismo normativo que rige el rendimiento de los productos electrónicos en Europa. Las instalaciones de variador diseñadas para tener la homologación de la CE deben tener unos determinados filtros instalados en la aplicación.
Ciclo de trabajo	1. Porcentaje de tiempo que una onda cuadrada de una frecuencia fija está en ON (alta) con respecto a OFF (baja).

2. La relación del tiempo de operación de un dispositivo como un motor con respecto a su tiempo de reposo. Este parámetro normalmente se especifica conjuntamente con la subida térmica permitida para el dispositivo.

Configuración de frecuencia	Aunque la frecuencia tiene un amplio significado en electrónica, normalmente hace referencia a la velocidad del motor para los variadores de frecuencia variable. Esto se debe a que la frecuencia de salida del variador es variable y es proporcional a la velocidad de motor obtenida. Por ejemplo, un motor con una frecuencia base de 60 Hz puede tener controlada su velocidad por una salida de variador que vaya de 0 a 60 Hz. Consulte también <i>Frecuencia base</i> , <i>Frecuencia portadora</i> y <i>Deslizamiento</i> .
Control vectorial sin sensor	Técnica que se emplea en algunos variadores de frecuencia variable (incorporada en otras familias de modelos de variadores de Omron) que gira el vector de fuerza en el motor sin usar un sensor de posición de eje. Entre las ventajas se incluye un aumento del par a la velocidad más baja y el ahorro de costes derivado de la ausencia de un sensor de posición de eje.
CV	Unidad de medida física para cuantificar la cantidad de trabajo realizado por unidad de tiempo. Se puede convertir directamente entre CV y vatios como medidas de potencia.
Deslizamiento	Diferencia entre la velocidad teórica de un motor sin carga (determinada por sus formas de onda de salida del variador) y la velocidad real. Es esencial algo de deslizamiento a fin de desarrollar el par para la carga, pero demasiado puede provocar un calor excesivo en los bobinados del motor y que el motor se bloquee.
Diodo	Dispositivo semiconductor que tiene una característica de tensión-corriente que permite a la corriente fluir en una sola dirección, con una corriente de fuga apenas perceptible en la dirección inversa. Consulte también <i>Rectificador</i> .
EMI	Interferencia electromagnética: en los sistemas de motor/variador, la conmutación de corrientes y tensiones altas crea la posibilidad de generar ruido eléctrico radiado que puede interferir en el funcionamiento de los instrumentos o dispositivos eléctricos sensibles que estén próximos. Determinados aspectos de una instalación, como grandes longitudes de cables de motor, tienden a aumentar la posibilidad de EMI. Omron proporciona componentes de filtro de accesorio que puede instalar para reducir el nivel de EMI.
Error	En el control de proceso, el error es la diferencia entre el valor deseado o punto de consigna (SP) y el valor real de una variable de proceso (PV). Consulte también <i>Variable de proceso</i> y <i>Lazo PID</i> .
Estató	Los bobinados de un motor que son estáticos y están acoplados a la entrada de alimentación del motor. Consulte también <i>Rotor</i> .
Evento de disparo	Un evento que provoca que el variador para el funcionamiento se denomina un evento de “disparo” (como en <i>disparar</i> un interruptor automático). El variador guarda un registro de historial de los eventos de disparo. También requiere una acción para borrarlo.
Factor de potencia	Relación que expresa una diferencia de fase (offset de temporización) entre la corriente y la tensión suministradas por una fuente de alimentación a una carga. El factor de potencia perfecto es igual a 1,0 (sin offset de fase). Los factores de potencia menores que uno provocan pérdida de energía en el cableado de transmisión de alimentación (fuente para cargar).
Frecuencia base	La frecuencia de entrada de alimentación para la que está diseñada para funcionar un motor de inducción de c.a. La mayoría de los motores

especifican un valor de 50 a 60 Hz. Los variadores de Omron tiene una frecuencia base programable, para que pueda asegurarse de que el parámetro coincide con el motor instalado. El término *frecuencia base* ayuda a diferenciarlo de la frecuencia portadora. Consulte también *Frecuencia portadora* y *Configuración de frecuencia*.

Frecuencia de llegada	La frecuencia de llegada hace referencia a la frecuencia de salida del variador para la configuración de velocidad constante. La función de frecuencia de llegada activa una salida cuando el variador llega a la velocidad constante configurada. El variador tiene varias frecuencias de llegada y opciones de lógica de pulso o bloqueo.
Frecuencia portadora	Frecuencia de la forma de onda de conmutación constante y periódica que el variador modula para generar la salida de c.a. para el motor. Consulte también <i>PWM</i> .
Frecuencia de salto	Es un punto en el rango de frecuencia de salida del variador alrededor del que se desea mantener el variador. Esta función se puede usar para evitar una frecuencia resonante y se pueden programar hasta tres frecuencias de salto en el variador.
Frenado de c.c.	La función de frenado de c.c. del variador para la conmutación de c.a. al motor y envía una corriente de c.c. a través del bobinado del motor a fin de pararlo. También se denomina “frenado de inyección de c.c.”. Tiene poco efecto a velocidad alta y se usa cuando el motor está a punto de pararse.
Frenado dinámico	En el caso de los modelos de variador X2002, la unidad de frenado y la resistencia de frenado (externa) son componentes opcionales. La función de frenado dinámico deriva la energía EMF generada por el motor a una resistencia de frenado especial. La disipación añadida (par de frenado) es efectiva a velocidades más altas y tiene un efecto reducido cuando el motor está a punto de pararse.
Frenado regenerativo	Método concreto para generar par inverso en un motor. Un variador conmutará internamente para permitir que el motor se convierta en un generador y almacene la energía internamente, devuelva la energía de frenado a la entrada de alimentación principal o la disipe con una resistencia.
IGBT	Transistor bipolar de puerta aislada (IGBT por sus siglas en inglés): transistor semiconductor que puede conducir corrientes muy grandes cuando está saturado y que puede resistir tensiones muy altas cuando está desconectado. Este transistor bipolar de alta potencia es el tipo que se usa en los variadores Omron.
Impulso	Propiedad física de un cuerpo en movimiento que provoca que permanezca en movimiento. En el caso de los motores, el rotor y la carga conectada están girado y poseen impulso angular.
Inercia	Resistencia natural de un objeto estático a moverse por una fuerza externa. Consulte también <i>Impulso</i> .
Interruptor térmico	Dispositivo de seguridad electromecánico que se abre para parar el flujo de corriente cuando la temperatura del dispositivo lleva a un umbral específico. Los interruptores térmicos se instalan a veces en el motor con el fin de proteger los bobinados contra los daños por calor. El variador puede utilizar señales de interruptor térmico para dispararse (apagarse) si el motor se sobrecalienta. Consulte también <i>Disparo</i> .
Jaula de ardilla	Apodo por el aspecto de la estructura del rotor para un motor de inducción de c.a.
Lazo PID	Integral-derivada proporcional (PID por sus siglas en inglés): modelo matemática que se utiliza para el control de proceso. Un controlador de proceso mantiene una variable de proceso (PV) en un punto de consigna

	(SP) mediante su algoritmo PID para compensar las condiciones dinámicas y varía su salida para dirigir la PV al valor deseado. Para los variadores de frecuencia variable, la variable de proceso es la velocidad del motor. Consulte también <i>Error</i> .
NEC	El código eléctrico nacional (NEC por sus siglas en inglés) es un documento normativo que rige el cableado y la instalación de alimentación eléctrica y de dispositivos en Estados Unidos.
NEMA	Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (NEMA por sus siglas en inglés). Los códigos NEMA son una serie publicada de estándares de valores nominales de dispositivo. En el sector se utilizan para evaluar o comparar el rendimiento de los dispositivos de diferentes fabricantes según un estándar conocido.
Operación de cuatro cuadrantes	Con referencia a un gráfico de par y dirección, un variador de cuadro cuadrantes puede girar al motor con marca directa o inversa, así como decelerar en cualquier dirección (consulte también “Par inverso”. Una carga que tenga una inercia relativamente alta y deba moverse en ambas direcciones y cambiar de dirección rápidamente requiere la capacidad de cuatro cuadrantes de su variador.
Operación de jog	Un comando jog, que se suele realizar manualmente, desde el panel de un operador solicita al sistema de motor/variador que marche indefinidamente en una determinada dirección, hasta que el operador de la máquina finaliza la operación de jog.
Operación de multivelocidad	Capacidad de un variador de motor para almacenar niveles de velocidad discretos para el motor y controlar la velocidad del motor según el valor predefinido de velocidad seleccionado actualmente. Los variadores de Omron tienen 16 velocidades predefinidas.
Panel de operador digital	En el caso de los variadores de Omron, el término “panel de operador digital” (DOP), en primer lugar, hace referencia al teclado del operador que está en el panel frontal del variador. También incluye teclados remotos portátiles, que se conectan al variador mediante un cable. Finalmente, el DOP profesional es un software de simulación basado en PC de los dispositivos de teclado.
Par	Fuerza de rotación ejercida por un eje de motor. Las unidades de medida constan de la distancia (radio desde el centro del eje) y fuerza (peso) aplicada a dicha distancia. Las unidades se suelen indicar como libras-pies, onzas-pulgadas o Newton-metros.
Par inverso	Par aplicado en la dirección opuesta a la rotación del eje del motor. En ese sentido, el par inverso es una fuerza de deceleración en el motor y su carga externa.
Para de torsión requerido	El par que un motor debe producir para superar la fricción estática de una carga, con el fin de iniciar el movimiento de la carga.
Parada por marcha libre	Método para parar un motor, provocado cuando el variador simplemente desactiva sus conexiones de salida de motor. Este hecho puede permitir que el motor y la carga marchen libres hasta pararse, o bien puede intervenir un freno mecánico y reducir el tiempo de deceleración.
Pérdida en vatios	Medida de la pérdida de potencia interna de un componente: diferencia entre la potencia que consume y lo que suministra su salida. La pérdida en vatios de un variador es la alimentación de entrada menos la alimentación suministrada al motor. La pérdida en vatios normalmente es más alta cuando el variador suministra su salida máxima. Por lo tanto, la pérdida en vatios se suele especificar para un determinado nivel de salida. Las especificaciones de pérdida en vatios del variador son importantes al diseñar las carcasas.

Punto de consigna (SP)	El punto de consigna es el valor deseado de una variable de proceso de interés. Consulte también <i>Variable de proceso (PV)</i> y <i>Lazo PID</i> .
PWM	Modulación de ancho de pulso (PWM por sus siglas en inglés): tipo de variador de frecuencia ajustable de c.a. que lleva a cabo el control de frecuencia y de tensión en la sección de salida del variador. La forma de onda de la tensión de salida del variador tiene una amplitud constante y mediante el “recorte” de la forma de onda (modulación de ancho de pulso) se controla la tensión media. La frecuencia de corte en ocasiones se denomina <i>frecuencia portadora</i> .
Reactancia	Un inductor ajustado para reaccionar a radiofrecuencias se denomina “reactancia”, ya que atenúa las frecuencias por encima de un determinado umbral. El ajuste se suele realizar mediante un núcleo magnético móvil. En los sistemas de variadores de frecuencia variable, una reactancia colocada alrededor del cableado de alta corriente puede contribuir a atenuar los armónicos dañinos y a proteger el equipo. Consulte también <i>Armónicos</i> .
Reactancia	La impedancia de los inductores y los condensadores tiene dos componentes. La parte resistiva es constante, mientras que la parte reactiva cambia con la frecuencia aplicada. Estos dispositivos tienen una impedancia compleja (número complejo), donde la resistencia es la parte real y la reactancia es la parte imaginaria.
Reactancia de línea	Inductor trifásico que normalmente se instala en el circuito de entrada de c.a. de un variador para minimizar los armónicos y para limitar la corriente de cortocircuito.
Rectificador	Dispositivo electrónico compuesto de uno o varios diodos que convierte la alimentación de c.a. en alimentación de c.c. Los rectificadores se suelen utilizar junto con los condensadores para filtrar (suavizar) la forma de onda rectificada para aproximarse al máximo a una fuente de tensión de c.c.
Regulación	Calidad del control aplicado para mantener un parámetro de interés a un valor deseado. Normalmente se expresa como un porcentaje ($\pm$) del valor nominal. La regulación del motor suele hacer referencia a su velocidad de eje.
Resistencia de frenado	Resistencia de absorción de energía que disipa la energía de una carga en deceleración. La inercia de carga provoca que el motor actúe como un generador durante la deceleración. En el caso de los modelos de variador X200, la unidad de frenado y la resistencia de frenado (externa) son componentes opcionales. Consulte también <i>Operación de cuatro cuadrantes</i> y <i>Frenado dinámico</i> .
Rotor	Los bobinados de un motor que giran y que están acoplados físicamente al eje del motor. Consulte también <i>Estator</i> .
Salidas de colector abierto	Salida discreta de tipo lógico común que usa un transistor NPN que actúa de interruptor para una fuente de alimentación común, normalmente tierra. El colector del transistor está abierto para la conexión externa (no se conecta internamente). De este modo, la salida disipa la corriente de carga externa a tierra.
Tacómetro	1. Generador de señal normalmente instalado en el eje del motor con la finalidad de proporcionar retroalimentación al dispositivo de control de velocidad del motor. 2. Medidor de prueba de monitorización de velocidad que puede detectar ópticamente la velocidad de rotación del eje y mostrarlo en una lectura.
Temperatura ambiente	La temperatura del aire en la cámara que contiene la unidad electrónica conectada. Los disipadores térmicos de una unidad dependen de una temperatura ambiente más baja para disipar el calor de los componentes electrónicos sensibles.

Tensión de saturación	En el caso de un dispositivo semiconductor de transistores, se encuentra en saturación cuando un incremento de la corriente de entrada ya no produce un aumento de la corriente de salida. La tensión de saturación es la caída de tensión en el dispositivo. La tensión de saturación ideal es cero.
Terminal inteligente	Función lógica de entrada o salida configurable en los variadores de Omron. A cada terminal se le puede asignar una de entre varias funciones.
Termistor	Tipo de sensor de temperatura que cambia su resistencia según su temperatura. El rango de detección de los termistores y su resistencia los convierten en ideales para la detección de sobrecalentamiento del motor. Los variadores de Omron tienen circuitos de entrada de termistor incorporados que pueden detectar un motor sobrecalentado y desconectar la salida del variador.
Transistor	Dispositivo de estado sólido de tres terminales que proporciona amplificación de las señales y se puede usar para la conmutación y el control. Aunque los transistores tienen un rango operativo lineal, los variadores los usan como interruptores de alta potencia. Los desarrollos recientes en semiconductores de alimentación han producido transistores que puede manipular tensiones y corrientes altas con una elevada fiabilidad. La tensión de saturación se ha reducido, con lo que hay menos disipación de calor. Los variadores de Omron utilizan semiconductores avanzados para proporcionar rendimiento y fiabilidad elevados en un paquete compacto. Consulte también <i>IGBT</i> y <i>Tensión de saturación</i> .
Transformador de aislamiento	Transformador con una relación de tensión 1:1 que proporciona aislamiento eléctrico entre sus bobinados principales y secundarios. Normalmente se utilizan en el lado de entrada de alimentación del dispositivo que se debe proteger. Un transformador de aislamiento puede proteger el equipo contra fallos de tierra u otro funcionamiento incorrecto, así como atenuar los armónicos perjudiciales y los fallos transitorios en la alimentación de entrada.
Variable de proceso	Propiedad física de un proceso que resulta de interés porque afecta a la calidad de la tara principal que lleva a cabo el proceso. En el caso de un horno industrial, la temperatura es la variable de proceso. Consulte también <i>Lazo PID</i> y <i>Error</i> .
Variador	Dispositivo que cambia electrónica la corriente de c.c. a c.a. mediante un proceso de alternancia de conmutación de la entrada en la salida, invertida y sin invertir. Contiene tres circuitos de variador para generar una salida trifásica para el motor.

A-2 Bibliografía

Título	Autor y editor
Variable Speed Drive Fundamentals, 2ª edición.	Phipps, Clarence A. The Fairmont Press, Inc./Prentice-Hall, Inc. 1997
Electronic Variable Speed Drives	Brumbach, Michael E. Delmar Publishers 1997 ISBN 0-8273-6937-9

Apéndice B

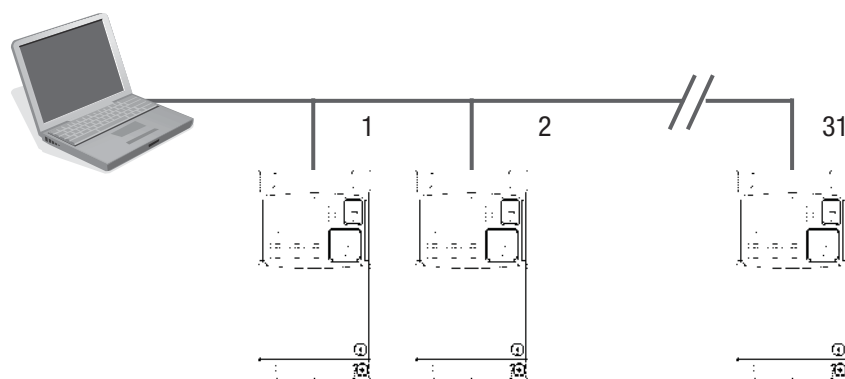
Comunicaciones de red ModBus

B-1 Introducción

Los variadores de la MX2 tienen comunicaciones serie RS-485 integradas e incorporan el protocolo ModBus RTU. Los variadores se pueden conectar directamente a redes de fábrica existentes o trabajar con nuevas aplicaciones en red, sin necesidad de equipos de interfaz adicionales. Las especificaciones se muestran en la siguiente tabla.

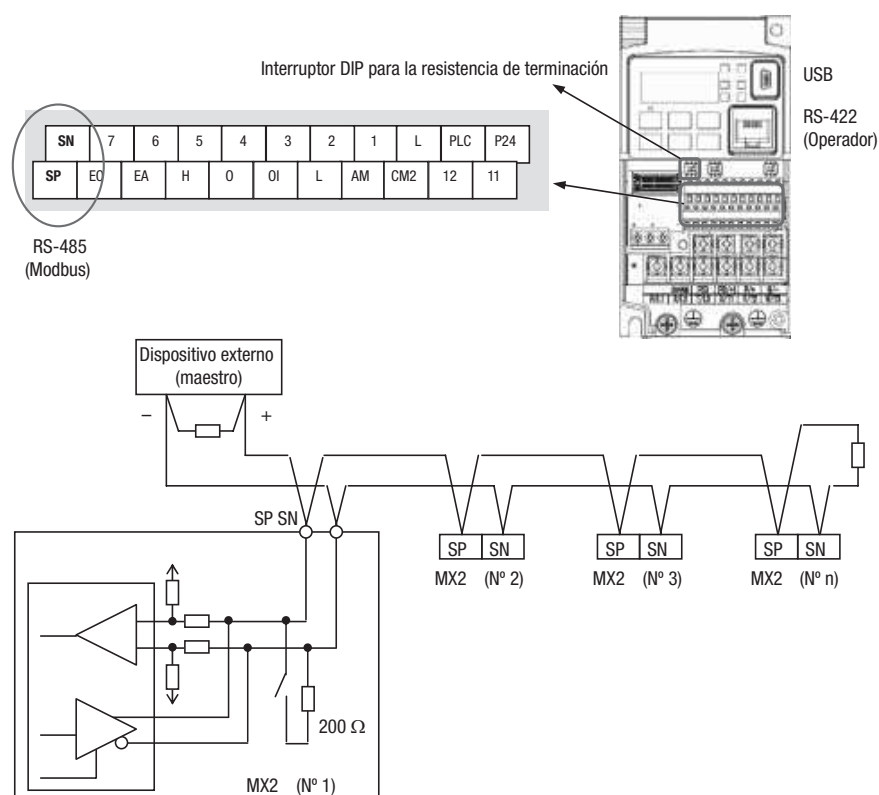
Elemento	Especificaciones	Seleccionable por el usuario
Velocidad de transmisión	2.400/4.800/9.600/19,2 k/38,4 k/57,6 k/76,8 k/115,2 k bps	✓
Modo de comunicaciones	Asíncrono	×
Código de carácter	Binario	×
Colocación de LSB	Transmite LSB primero	×
Interfaz eléctrica	Transceptor diferencial RS-485	×
Bits de datos	8 bits (modo ModBus RTU)	×
Paridad	Ninguna/par/impar	✓
Bits de parada	1 ó 2 bits	✓
Convención de arranque	Arranque unidireccional desde el dispositivo host	×
Tiempo de espera para respuesta	0 a 1.000 ms	✓
Conexiones	Números de dirección de estación de 1 a 247	✓
Conector	Conector de terminal	–
Comprobación de errores	Desbordamiento, código de comprobación de bloque de trama, CRC-16 o paridad horizontal	–
Longitud del cable	500 m máximo	

El diagrama de red siguiente muestra una serie de variadores que se comunican con un ordenador host. Cada variador debe tener una dirección única, de 1 a 32, en la red. En una aplicación típica, un ordenador host o un controlador es el maestro y cada uno de los variadores u otros dispositivos es un esclavo.



B-2 Conexión del variador a ModBus

El conector de ModBus está en el bloque de terminales de control, tal como se muestra a continuación. Observe que el conector RJ45 (RS-422) se utiliza únicamente para el operador externo.



Cableado de red de terminación: el cableado RS-485 debe estar terminado en cada extremo físico para suprimir los reflejos eléctricos y contribuir a reducir los errores de transmisión. MX2 tiene una resistencia 200 integrada que se activa mediante un interruptor DIP. Seleccione las resistencias de terminación que correspondan a la impedancia característica del cable de red. En el diagrama anterior se muestra una red con la resistencia de terminación necesaria en cada extremo.

Configuración de parámetros del variador: el variador tiene varias configuraciones relacionadas con las comunicaciones ModBus. En la tabla siguiente se enumeran todas. La *Requerido* indica los parámetros que se deben configurar correctamente para permitir las comunicaciones. Puede que deba consultar la documentación del ordenador host para establecer la relación con algunas de sus configuraciones.

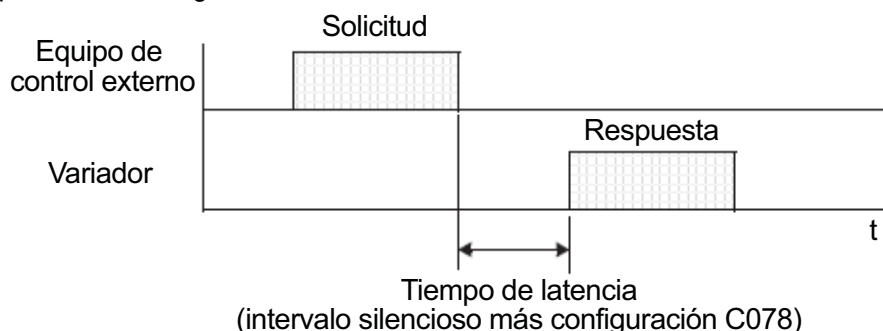
Función Código	Nombre	Requerido	Configuraciones
A001	Fuente de frecuencia	✓	00 Potenciómetro de teclado 01 Terminal de control 02 Configuración de la función F001 03 Entrada de red ModBus 10 Salida de la función de cálculo
A002	Fuente de comando RUN	✓	01 Terminal de control 02 Tecla RUN del teclado u operador digital 03 Entrada de red ModBus
C071	Velocidad de comunicaciones	✓	03 2.400 bps 04 4.800 bps 05 9.600 bps 06 19,2 k bps 07 38,4 k bps 08 57,6 k bps 09 76,8 k bps 10 115,2 k bps
C072	Dirección de Modbus	✓	Dirección de red, el rango va de 1 a 247
C074	Paridad de comunicaciones	✓	00 Sin paridad 01 Paridad par 02 Paridad impar
C075	Bits de parada de comunicaciones	✓	El rango es 1 ó 2
C076	Selector de error de comunicaciones	–	00 Disparo (Código de error E60) 01 Decelerar hasta parada y disparo 02 Desactivar 03 Parada por marcha libre 04 Deceleración a parada
C077	Tiempo de espera de error de comunicaciones	–	Período del temporizador de watchdog de comunicaciones, el rango va de 0,00 a 99,99 s.
C078	Tiempo de espera de comunicaciones	✓	Tiempo que espera el variador entre la recepción de un mensaje y su transmisión. El rango va de 0 a 1.000 ms

Nota Al cambiar cualquiera de los parámetros anteriores, se debe reiniciar la alimentación del variador para activar los nuevos parámetros. Si en vez de reiniciar, se conecta y desconecta el terminal de reset, el resultado es el mismo.

B-3 Referencia del protocolo de red

B-3-1 Procedimiento de transmisión

La transmisión entre el equipo de control externo y el variador realiza el procedimiento siguiente.



- Consulta: una trama enviada desde el equipo de control externo al variador
- Respuesta: una trama devuelta desde variador al equipo de control externo

El variador devuelve la respuesta únicamente después de que reciba una solicitud del equipo de control externo y no emite la respuesta de forma positiva. El formato de cada trama (con comandos) es el siguiente:

Formato de trama
Encabezado (intervalo silencioso)
Dirección del esclavo
Código de función
Datos
Comprobación de errores
Cola (intervalo silencioso)

B-3-2 Configuración de mensaje: Solicitud

Dirección de esclavo:

- se trata de un número de 1 a 32 asignado a cada variador (esclavo). (Únicamente el variador que tenga la dirección indicada como esclavo en la solicitud puede recibir ésta).
- Si se especifica la dirección de esclavo "0", la consulta se puede dirigir a todos los variadores simultáneamente (difusión).
- En la difusión no se puede llamar y realizar la devolución de lazo de los datos.
- Dirección de esclavo de 1 a 247 en la especificación de ModBus. Cuando el maestro se dirige al esclavo 250–254., se difunde a la dirección de esclavo específica. El esclavo no responde. Y esta función es válida para el comando de escritura (05h, 06h, 0Fh, 10h).

Dirección del esclavo	Difundir a
250 (FAh)	Difundir a dirección de esclavo de 01 a 09
251 (FBh)	Difundir a dirección de esclavo de 10 a 19
252 (FCh)	Difundir a dirección de esclavo de 20 a 29
253 (FDh)	Difundir a dirección de esclavo de 30 a 39
254 (FEh)	Difundir a dirección de esclavo de 40 a 247

Datos:

- Aquí se configura un comando de función.
- El formato de los datos usado en la serie MX2 corresponde al formato de datos ModBus siguiente.

Nombre de datos	Descripción
Bobina	Datos binarios a los que se puede hacer referencia y modificar (longitud de 1 bit).
Registro de retención	Datos de 16 bits a los que se puede hacer referencia y modificar.

Código de función:

Especifique una función que desee que ejecute el variador. Los códigos de función disponibles para la serie MX2 se enumeran a continuación.

Código de función	Función	Tamaño de datos máximo (bytes disponibles por mensaje)	Número máximo de elementos de datos disponibles por mensaje
0 1 h	Estado de bobina de lectura	4	32 bobinas (en bits)
0 3 h	Resistencia de retención de lectura	32	16 registros (en bytes)
0 5 h	Escribir en bobina	2	1 bobina (en bits)
0 6 h	Escritura en registro de retención	2	1 registro (en bytes)
0 8 h	Prueba de lazo	–	–
0 F h	Escribir en bobinas	4	32 bobinas (en bits)
1 0 h	Escritura en registros	32	16 registros (en bytes)
17h	Registro de retención de lectura/escritura	32	16 registros (en bytes)

Comprobación de errores:

Modbus-RTU usa CRC (comprobación de redundancia cíclica) para la comprobación de errores.

- El código CRC está formado por datos de 16 bits que se generan para bloques de 8 bits de longitud arbitraria.
- El código CRC se genera mediante un generador polinomial CRC-16 ($X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$).

Encabezado y cola (intervalo silencioso):

Latencia es el tiempo entre la recepción de una consulta del maestro y la transmisión de una respuesta desde el variador.

- Para el tiempo de latencia siempre se requieren 3,5 caracteres (24 bits). Si el tiempo de latencia es menor que 3,5 caracteres, el variador no devuelve ninguna respuesta.
- El tiempo de latencia de transmisión real es la suma del intervalo silencioso (longitud de 3,5 caracteres) + C078 (tiempo de latencia de transmisión).

B-3-3 Configuración de mensaje: Respuesta

Tiempo de espera requerido_

- Periodo de tiempo entre la recepción de una consulta del maestro y la transmisión de una respuesta desde el variador es la suma del intervalo silencioso (longitud de 3,5 caracteres) + C078 (tiempo de latencia de transmisión).
- El maestro debe proporcionar un periodo de tiempo del intervalo silencioso (longitud de 3,5 caracteres como mínimo) ante de enviar otra consulta a un variador después de recibir una respuesta desde el variador.

Respuesta normal:

- Al recibir una consulta que contiene un código de función de lazo (08h), el variador devuelve una respuesta del mismo contenido de la consulta.
- Al recibir una consulta que contiene un código de función de escritura en registro o bobina (05h, 06h, 0Fh o 10h), el variador devuelve directamente la consulta como una respuesta.
- Al recibir una consulta que contiene un código de función de lectura de registro o bobina (01h ó 03h), el variador devuelve, como respuesta, los datos leídos junto con la misma dirección de esclavo y el código de función que los de la consulta.

Respuesta cuando se produce un error:

- Al encontrar un error en una consulta (excepto para un error de transmisión), el variador devuelve una respuesta de excepción sin ejecutar nada.
- Puede comprobar el error por el código de función en la respuesta. El código de función de la respuesta de excepción es la suma del código de función de la consulta y 80h.
- El contenido del error se conoce a partir del código de excepción.

Configuración de campo
Dirección del esclavo
Código de función
Código de excepción
Cálculo

Código de excepción	Descripción
0 1 h	La función especificado no se admite.
0 2 h	La función especificado no se ha encontrado.
0 3 h	El formato de los datos especificados no es aceptable.
2 1 h	Los datos que se van a escribir en un registro de retención se encuentran fuera del variador.
2 2 h	Las funciones especificadas no están disponibles en el variador. • Función para cambiar el contenido de un registro que no se puede cambiar mientras el variador se encuentra en servicio • Función para enviar un comando ENTER durante la marcha (UV) • Función para escribir en un registro durante disparo (UV) • Función para cambiar la configuración de terminal de E/S que no está permitida. • Función para cambiar el estado activo del terminal RS (reset) • Función para escribir en un registro durante autotuning • Función para escribir en un registro bloqueado por contraseña
2 3 h	• El registro (o bobina) donde se escribirá es de sólo lectura

No se produce ninguna respuesta

En los casos siguientes, el variador omite una consulta y no devuelve ninguna respuesta.

- Al recibir una consulta de difusión
- Al detectar un error de transmisión en la recepción de una consulta
- Cuando la dirección del esclavo configurada en la consulta no es igual a la dirección del esclavo del variador
- Cuando un intervalo de tiempo entre los elementos de datos que componen un mensaje es menor que 3,5 caracteres
- Cuando la longitud de la consulta no es válida.
- Cuando se recibe el mensaje de difusión.

Nota Proporcione un temporizador en el maestro y haga que éste vuelva a transmitir la misma consulta cuando no se efectúe ninguna respuesta en un periodo de tiempo predefinido después de que la consulta anterior se hubiera enviado.

B-3-4 Explicación de los códigos de función

Estado de bobina de lectura [01h]:

Esta función lee el estado (ON/OFF) de las bobinas seleccionadas. A continuación se ofrece un ejemplo.

- Leer los terminales de entrada inteligentes [1] a [5] de un variador que tenga una dirección de esclavo "8".
- En este ejemplo se supone que los terminales de entrada inteligentes tienen los estados de terminal que se enumeran a continuación.

Elemento	Datos				
Terminal de entrada inteligente	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Número de bobina	7	8	9	10	11
Estado de bobina	ON	OFF	ON	OFF	OFF

Consulta:

N.º	Nombre de campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección del esclavo*1	08
2	Código de función	01
3	Dirección de inicio de bobina*4 (orden alto)	00
4	Dirección de inicio de bobina*4 (orden bajo)	06
5	Número de bobinas (orden alto*2)	00
6	Número de bobinas (orden bajo*2)	05
7	CRC-16 (orden alto)	1C
8	CRC-16 (orden bajo)	91

Respuesta:

N.º	Nombre de campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección del esclavo	08
2	Código de función	01
3	Tamaño de datos (en bytes)	01
4	Datos de bobina*3	05
5	CRC-16 (orden alto)	92
6	CRC-16 (orden bajo)	17

Nota 1 La difusión está desactivada.

Nota 2 Cuando se especifica 0 ó más de 31 como número de bobinas, se devuelve el código de error "03h".

Nota 3 Los datos se transmiten según el número especificado de bytes de datos (tamaño de datos).

Nota 4 Las bobinas PDU se direccionan a partir de cero. Por lo tanto, las bobinas numeradas de 1 a 31 se direccionan como 0 a 30. El valor de dirección de bobina (transmitido por la línea ModBus) es menor que 1 que el número de bobina.

- Los datos configurados en la respuesta muestran el estado de terminal de las bobinas 0007h~000Dh.
- Los datos "05h=00000101b" indican lo siguiente suponiendo que la bobina 7 es el LSB.

Elemento	Datos							
Número de bobina	14	13	12	11	10	9	8	7
Estado de bobina	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON

- Cuando una bobina leída está fuera de las bobinas definidas, los datos de bobina finales para transmitir contienen "0" como el estado de la bobina fuera del rango.
- Si el comando de estado de lectura de bobina no se puede ejecutar normalmente, consulte la respuesta de excepción.

Lectura de registro de retención [03h]:

Esta función lee el contenido de un número determinado de registros de retención consecutivos (de las direcciones de registros de retención especificadas). A continuación se ofrece un ejemplo.

- Lectura de factor 1 de monitorización de disparo y frecuencia de disparo, corriente y tensión de un variador que tiene una dirección de esclavo "1".
- En este ejemplo se supone que los tres factores de disparo anteriores son los siguientes:

Comando MX2	D081 (factor)	D081 (frecuencia)	D081 (corriente de salida)	D081 (Tensión de bus de c.c.)
Número de registro	0012h	0014h	0016h	0017h
Factor de disparo	Sobrecorriente (E03)	9,9 Hz	3,0 A	284 V

Consulta:

N.º	Nombre de campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección del esclavo*1	01
2	Código de función	03
3	Dirección de inicio de registro*3 (orden alto)	00
4	Dirección de inicio de registro*3 (orden bajo)	11
5	Número de registros de retención (orden alto)	00
6	Número de registros de retención (orden bajo)	06
7	CRC-16 (orden alto)	95
8	CRC-16 (orden bajo)	CD

Respuesta:

N.º	Nombre de campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección del esclavo	01
2	Código de función	03
3	Tamaño de datos (en bytes)*2	0C
4	Datos de registro 1 (orden alto)	00
5	Datos de registro 1 (orden alto)	03
6	Datos de registro 2 (orden alto)	00
7	Datos de registro 2 (orden bajo)	00
8	Datos de registro 3 (orden alto)	00
9	Datos de registro 3 (orden bajo)	63
10	Datos de registro 4 (orden alto)	00
11	Datos de registro 4 (orden bajo)	00
12	Datos de registro 5 (orden alto)	00
13	Datos de registro 5 (orden bajo)	1E
14	Datos de registro 6 (orden alto)	01
15	Datos de registro 6 (orden bajo)	1C
16	CRC-16 (orden alto)	AF
17	CRC-16 (orden bajo)	6D

Nota 1 La difusión está desactivada.

Nota 2 Los datos se transmiten según el número especificado de bytes de datos (tamaño de datos). En este caso, se usan 6 bytes para devolver el contenido de tres registros de retención.

Nota 3 El número de registro PDU se direcciona a partir de cero. Por lo tanto, los registros numerados "0012h" se direccionan como "0011h". El valor de dirección de registro (transmitido por la línea ModBus) es menor que 1 que el número de registro.

El conjunto de datos de la respuesta es el siguiente:

Búfer de respuesta	4–5		6–7		8–9	
Número de registro	12+0 (orden alto)	12+0 (orden bajo)	12+1 (orden alto)	12+1 (orden bajo)	12+2 (orden alto)	12+2 (orden bajo)
Datos de registro	0003h		00h	00h	0063h	
Datos de disparo	Factor de disparo (E03)		No utilizado		Frecuencia (9,9 Hz)	
Búfer de respuesta	10–11		12–13		14–15	
Número de registro	12+3 (orden alto)	12+3 (orden bajo)	12+4 (orden alto)	12+4 (orden bajo)	12+5 (orden alto)	12+5 (orden bajo)
Datos de registro	00h	00h	001Eh		011Ch	
Datos de disparo	No utilizado		Corriente de salida (3,0 A)		Tensión de bus de c.c. (284 V)	

Si el comando de registro de lectura de retención no se puede ejecutar normalmente, consulte la respuesta de excepción.

Escribir en bobina [05h]

Esta función escribe datos en una sola bobina. Los cambios de estado de bobina son los siguientes:

Datos	Estado de bobina	
	OFF a ON	ON a OFF
Datos de modificación (orden alto)	FFh	00h
Datos de modificación (orden bajo)	00h	00h

A continuación se ofrece un ejemplo (observe que para dirigir el variador, configure A002=03):

- Envío de un comando RUN a un variador que tenga la dirección de esclavo "8"
- En este ejemplo se escribe en el número de bobina "1".

Consulta:

N.º	Nombre de campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección del esclavo*1	08
2	Código de función	05
3	Dirección de inicio de bobina*2 (orden alto)	00
4	Dirección de inicio de bobina*2 (orden bajo)	00
5	Datos de modificación (orden alto)	FF
6	Datos de modificación (orden bajo)	00
7	CRC-16 (orden alto)	8C
8	CRC-16 (orden bajo)	A3

Respuesta:

N.º	Nombre de campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección del esclavo	08
2	Código de función	05
3	Dirección de inicio de bobina*2 (orden alto)	00
4	Dirección de inicio de bobina*2 (orden bajo)	00
5	Datos de modificación (orden alto)	FF
6	Datos de modificación (orden bajo)	00
7	CRC-16 (orden alto)	8C
8	CRC-16 (orden bajo)	A3

Nota 1 No se realiza ninguna respuesta para una consulta de difusión.

Nota 2 Las bobinas PDU se direccionan a partir de cero. Por lo tanto, las bobinas numeradas de 1 a 31 se direccionan como 0 a 30. El valor de dirección de bobina (transmitido por la línea ModBus) es menor que 1 que el número de bobina.

Si falla la escritura en una bobina seleccionada, consulte la respuesta de excepción.

Escritura en registro de retención [06h]:

Esta función escribe datos en un registro de retención especificado. A continuación se ofrece un ejemplo:

- Escriba "50 Hz" como la primera multivelocidad 0 (A020) en un variador que tenga la dirección de esclavo "5".
- En este ejemplo se utilizan los datos de modificación "500 (1F4h)" para establecer "50 Hz" como la resolución de datos del registro "1029h" que retiene la primera multivelocidad 0 (A020) es 0,1 Hz

Consulta:

N.º	Nombre de campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección del esclavo*1	08
2	Código de función	06
3	Dirección de inicio de registro*2 (orden alto)	10
4	Dirección de inicio de registro*2 (orden bajo)	28
5	Datos de modificación (orden alto)	01
6	Datos de modificación (orden bajo)	F4
7	CRC-16 (orden alto)	0D
8	CRC-16 (orden bajo)	8C

Respuesta:

N.º	Nombre de campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección del esclavo	08
2	Código de función	06
3	Dirección de inicio de registro*2 (orden alto)	10
4	Dirección de inicio de registro*2 (orden bajo)	28
5	Datos de modificación (orden alto)	01
6	Datos de modificación (orden bajo)	F4
7	CRC-16 (orden alto)	0D
8	CRC-16 (orden bajo)	8C

Nota 1 No se realiza ninguna respuesta para una consulta de difusión.

Nota 2 El número de registro PDU se direcciona a partir de cero. Por lo tanto, los registros numerados "1029h" se direccionan como "1028h". El valor de dirección de registro (transmitido por la línea ModBus) es menor que 1 que el número de registro.

Si falla la escritura en un registro de retención, consulte la respuesta de excepción.

Prueba de lazo [08h]:

Esta función comprueba una transmisión de maestro-esclavo mediante cualesquiera datos de prueba. A continuación se ofrece un ejemplo:

- Enviar datos a un variador que tenga una dirección de esclavo "1" y recibir los datos de prueba del variador (como una prueba de lazo).

Consulta:

N.º	Nombre de campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección del esclavo*1	01
2	Código de función	08
3	Subcódigo de prueba (orden alto)	00
4	Subcódigo de prueba (orden bajo)	00
5	Datos (orden alto)	Cualquiera
6	Datos (orden bajo)	Cualquiera
7	CRC-16 (orden alto)	CRC
8	CRC-16 (orden bajo)	CRC

Respuesta:

N.º	Nombre de campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección del esclavo*1	01
2	Código de función	08
3	Subcódigo de prueba (orden alto)	00
4	Subcódigo de prueba (orden bajo)	00
5	Datos (orden alto)	Cualquiera
6	Datos (orden bajo)	Cualquiera
7	CRC-16 (orden alto)	CRC
8	CRC-16 (orden bajo)	CRC

Nota 1 La difusión está desactivada.

Cuando el subcódigo es para el eco (00h, 00h) únicamente y no está disponibles para los demás comandos.

Escribir en bobinas [0Fh]:

Esta función escribe datos en bobinas consecutivas. A continuación se ofrece un ejemplo:

- Cambiar el estado del terminal de entrada inteligente [1] a [5] de un variador que tenga una dirección de esclavo "8".
- En este ejemplo se supone que los terminales de entrada inteligentes tienen los estados de terminal que se enumeran a continuación.

Elemento	Datos				
Terminal de entrada inteligente	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Número de bobina	7	8	9	10	11
Estado de terminal	ON	ON	ON	OFF	ON

Consulta:

N.º	Nombre de campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección del esclavo*1	08
2	Código de función	0F
3	Dirección de inicio de bobina*3 (orden alto)	00
4	Dirección de inicio de bobina*3 (orden bajo)	06
5	Número de bobinas (orden alto)	00
6	Número de bobinas (orden bajo)	05
7	Número de byte*2	02
8	Datos de modificación (orden alto)	17

Respuesta:

N.º	Nombre de campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección del esclavo	08
2	Código de función	0F
3	Dirección de inicio de bobina*3 (orden alto)	00
4	Dirección de inicio de bobina*3 (orden bajo)	06
5	Número de bobinas (orden alto)	00
6	Número de bobinas (orden bajo)	05
7	CRC-16 (orden alto)	75
8	CRC-16 (orden bajo)	50

9	Datos de modificación (orden bajo)	00
10	CRC-16 (orden alto)	83
11	CRC-16 (orden bajo)	EA

Nota 1 La difusión está desactivada.

Nota 2 Los datos de modificación son un conjunto de datos de orden alto y de orden bajo. Por lo tanto, cuando el tamaño (en bytes) de los datos que se deben cambiar es un número de bobina de inicio impar ("7"), sume "1" al tamaño de datos (en bytes) para convertirlo en un número par.

Nota 3 Las bobinas PDU se direccionan a partir de cero. Por lo tanto, las bobinas numeradas de 1 a 31 se direccionan como 0 a 30. El valor de dirección de bobina (transmitido por la línea ModBus) es menor que 1 que el número de bobina.

Escritura en registros de retención [10h]:

Esta función escribe datos en registros de retención consecutivos. A continuación se ofrece un ejemplo:

- Escriba "3,000 segundos" como el primer tiempo de aceleración 1 (F002) en un variador que tenga la dirección de esclavo "8".
- En este ejemplo se usan los datos de modificación "300,000 (493E0h)" para configurar "3,000 segundos" como la resolución de datos de los registros "1014h" y "1015h" que retienen el primer tiempo de aceleración 1 (F002) es de 0,01 segundos.

N.º	Nombre de campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección del esclavo*1	08
2	Código de función	10
3	Dirección de inicio*3 (orden alto)	10
4	Dirección de inicio*3 (orden bajo)	13
5	Número de registros de retención (orden alto)	00
6	Número de registros de retención (orden bajo)	02
7	Número de byte*2	04
8	Datos de modificación 1 (orden alto)	00
9	Datos de modificación 1 (orden bajo)	04
10	Datos de modificación 2 (orden alto)	93
11	Datos de modificación 2 (orden bajo)	E0
12	CRC-16 (orden alto)	7D
13	CRC-16 (orden bajo)	53

N.º	Nombre de campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección del esclavo	08
2	Código de función	10
3	Dirección de inicio*3 (orden alto)	10
4	Dirección de inicio*3 (orden bajo)	13
5	Número de registros de retención (orden alto)	00
6	Número de registros de retención (orden bajo)	02
7	CRC-16 (orden alto)	B4
8	CRC-16 (orden bajo)	54

Nota 1 La difusión está desactivada.

Nota 2 No es el número de los registros de retención. Especifique el número de bytes de datos que se cambiarán.

Nota 3 El número de registro PDU se direcciona a partir de cero. Por lo tanto, los registros numerados “1014h” se direccionan como “1013h”. El valor de dirección de registro (transmitido por la línea ModBus) es menor que 1 que el número de registro.

Si falla la escritura en los registros de retención, consulte la respuesta de excepción.

Escritura en registros de retención [17h]:

Esta función sirve para leer y escribir datos en registros de retención consecutivos. A continuación se ofrece un ejemplo:

- Escriba “50,0 Hz” como la frecuencia configurada (F001) en un variador que tenga una dirección de esclavo “1” y, a continuación, lea la frecuencia de salida (d001).

N.º	Nombre de campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección del esclavo*1	01
2	Código de función	17
3	Dirección de inicio que se leerá *3 (orden alto)	10
4	Dirección de inicio que se leerá *3 (orden bajo)	00
5	Número de registros de retención que se leerán (orden alto)	00
6	Número de registros de retención que se leerán (orden bajo)	02
7	Dirección de inicio que se escribirá*3 (orden alto)	00
8	Dirección de inicio que se escribirá*3 (orden bajo)	00
9	Número de registros de retención que se escribirán (orden alto)	00
10	Número de registros de retención que se escribirán (orden bajo)	02
11	Número de byte que se escribirá*2	04
12	Datos de modificación 1 (orden alto)	00
13	Datos de modificación 1 (orden bajo)	00
14	Datos de modificación 2 (orden alto)	13
15	Datos de modificación 2 (orden bajo)	88
16	CRC-16 (orden alto)	F4
17	CRC-16 (orden bajo)	86

N.º	Nombre de campo	Ejemplo (Hex)
1	Dirección del esclavo	01
2	Código de función	17
3	Número de byte n	04
4	Dirección de registro 1 (orden alto)	00
5	Dirección de registro 1 (orden bajo)	00
6	Dirección de registro 2 (orden alto)	13
7	Dirección de registro 2 (orden bajo)	88
8	CRC-16 (orden alto)	F4
9	CRC-16 (orden bajo)	71

Nota 1 El valor de dirección de registro (transmitido por la línea ModBus) es menor que 1 que el número de registro.

Si falla la escritura en los registros de retención, consulte la respuesta de excepción.

Respuesta de excepción:

Al enviar una consulta (excluida una consulta de difusión) a un variador, el maestro siempre solicita una respuesta del variador. Normalmente, el variador devuelve una respuesta según la consulta. No obstante, al encontrar un error en la consulta, el variador devuelve una respuesta de excepción. La respuesta de excepción consta de los campos que se muestran a continuación.

Configuración de campo
Dirección del esclavo
Código de función
Código de excepción
Cálculo

El contenido de cada campo se explica a continuación. El código de función de la respuesta de excepción es la suma del código de función de la consulta y 80h. El código de excepción indica el factor de la respuesta de excepción.

Código de función	
Solicitud	Respuesta de excepción
0 1 h	8 1 h
0 3 h	8 3 h
0 5 h	8 5 h
0 6 h	8 6 h
0 F h	8 F h
1 0 h	9 0 h

Código de excepción	
Código	Descripción
0 1 h	La función especificado no se admite.
0 2 h	La función especificado no se ha encontrado.
0 3 h	El formato de los datos especificados no es aceptable.
2 1 h	Los datos que se van a escribir en un registro de retención se encuentran fuera del variador.
2 2 h	- Las funciones especificadas no están disponibles en el variador. - Función para cambiar el contenido de un registro que no se puede cambiar mientras el variador se encuentra en servicio - Función para enviar un comando ENTER durante la marcha (UV) - Función para escribir en un registro durante disparo (UV) - Función para escribir en un registro de sólo lectura (o bobina)

B-3-5 Almacenar los nuevos datos de registro (comando ENTER)

Después de haberse escrito en un registro de retención seleccionado mediante el comando Escribir en registro de retención (06h) o en los registros de retención seleccionados mediante el comando Escribir en registros de retención (10h), los nuevos son temporales y todavía fuera del elemento de almacenamiento del variador. Si se interrumpe la alimentación al variador, estos nuevos datos se pierden y vuelven los datos anteriores. El comando ENTER se usa para almacenar estos nuevos datos en el elemento de almacenamiento del variador. Realice las instrucciones siguientes para enviar el comando ENTER.

Envío de un comando ENTER:

- Escriba datos en toda la memoria (de un registro de retención en 0900h) mediante el comando Escribir en registro de retención [06h].

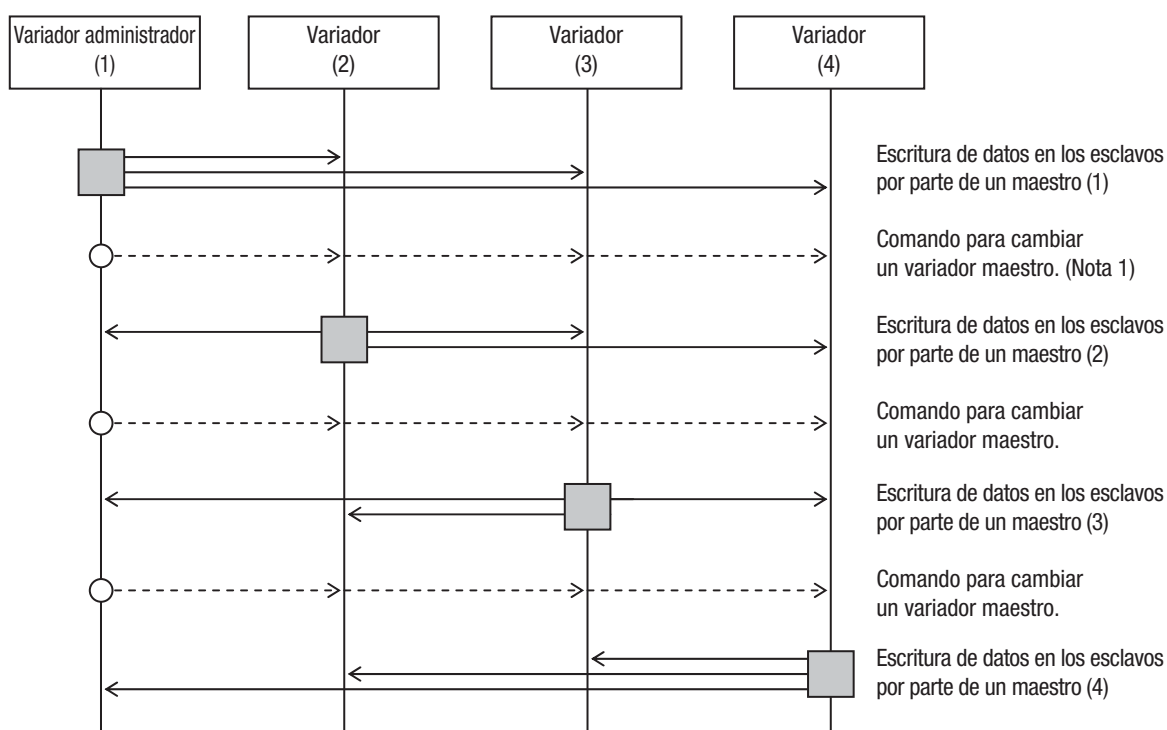
Nota El comando ENTER tarda mucho tiempo en ejecutarse. Puede comprobar su progreso si monitoriza la señal de escritura de datos (de una bobina en 001Ah).

Nota La vida útil del elemento de almacenamiento del variador es limitada (aproximadamente 100.000 operaciones de escritura). El uso frecuente del comando ENTER puede reducir su vida útil.

B-3-6 EzCOM (comunicación del mismo nivel)

- Además de la comunicación ModBus-RTU (esclavo), la serie MX2 admite la comunicación del mismo nivel entre múltiples variadores.
- El número máximo de variadores en la red es de 247 (32 sin repetidor).
- En la red es necesario un variador administrador y los otros variadores se deben comportar como maestros o esclavos.
- Asegúrese de configurar la estación n° 1 como un variador administrador, que controla el variador maestro según la configuración del usuario. Los demás serán variadores esclavos. Un variador administrador es fijo, pero un variador maestro siempre se activa por rotación. Por este motivo, un variador administrador puede ser maestro o esclavo.
- Un variador maestro puede escribir datos en cualquier registro de retención del variador esclavo designado. El número máximo de registros de retención es de 5. Después de que termine la escritura de datos, un variador maestro se desplazará al siguiente variador.

El número máximo de variadores maestros es de 8.



 : Variador maestro

- Nota 1** El comando para cambiar un maestro lo emite un variador administrador automáticamente, por lo que los usuarios no se ocupan de esta tarea.
- Nota 2** El comando para cambiar un maestro de 01 a 02 se emite después de que los datos se envíen desde el variador maestro 01 al esclavo y haya transcurrido el intervalo silencioso más el tiempo de espera (C078).
- Nota 3** El variador administrador emite el siguiente comando para cambiar un maestro después de que los datos se envíen desde los variadores maestros y haya transcurrido el intervalo silencioso más el tiempo de espera (C078). En el caso de que los datos del variador maestro no se puedan recibir dentro del tiempo de espera de comunicaciones (C077), se agota el tiempo de espera del variador y se comporta según la selección del error de comunicaciones.

Nota 4 Configure el tiempo de espera de comunicaciones según sea válido (C077=0,01~99,99). Si se desactiva (C077=0,0), la función EzCOM se interrumpe en el caso de que no se reciban los datos del variador maestro. Si se interrumpe, active y desactive la alimentación o realice un reset (terminal de reset activado/desactivado).

Código de función	Nombre	Datos/rango	Para	Descripción
C072	Dirección de Modbus	1 a 247	TODO	Dirección de red
C076	Selección de operación tras fallo en la comunicación	00	TODO	desconexión
		01	TODO	disparo después de decelerar y parar el motor
		02	TODO	omitir errores
		03	TODO	parada del motor después de marcha libre
		04	TODO	deceleración y parada del motor
C077	Límite de tiempo de espera de comunicaciones	0,00	TODO	Desactivado
		0,01~99,99	TODO	[s]
C078	Tiempo de espera de comunicaciones	0~1000.	TODO	[ms]
C096	Selección de comunicaciones	00	–	Modbus-RTU
		01	B	EzCOM
		02	A	EzCOM < Variador administrador >
C098	Dirección de inicio EzCOM de maestro	01 a 08	A	
C099	Dirección de fin EzCOM de maestro	01 a 08	A	
C100	Disparo de inicio EzCOM	00	A	Terminal de entrada (nota 2)
		01	A	Siempre
P140	Número de datos EzCOM	1 a 5	M	
P141	Dirección de destino 1 EzCOM	1 a 247	M	(Nota 3)
P142	Registro de destino 1 EzCOM	0000 a FFFF	M	
P143	Registro de fuente 1 EzCOM	0000 a FFFF	M	
P144	Dirección de destino 2 EzCOM	1 a 247	M	
P145	Registro de destino 2 EzCOM	0000 a FFFF	M	
P146	Registro de fuente 2 EzCOM	0000 a FFFF	M	
P147	Dirección de destino 3 EzCOM	1 a 247	M	
P148	Registro de destino 3 EzCOM	0000 a FFFF	M	
P149	Registro de fuente 3 EzCOM	0000 a FFFF	M	
P150	Dirección de destino 4 EzCOM	1 a 247	M	
P151	Registro de destino 4 EzCOM	0000 a FFFF	M	
P152	Registro de fuente 4 EzCOM	0000 a FFFF	M	
P153	Dirección de destino 5 EzCOM	1 a 247	M	
P154	Registro de destino 5 EzCOM	0000 a FFFF	M	
P155	Registro de fuente 5 EzCOM	0000 a FFFF	M	
C001~C007	Función de terminal de entrada	81	A	485: iniciar EzCOM

¿Qué parámetros se deben configurar?

TODO: configure todos los variadores de la red.

A : configure el variador (dirección=1) únicamente.

B : configure todos los variadores excepto el variador administrador.

M : configure los variadores maestros configurados en C098 a C099 del variador administrador.

- Nota 5** La dirección del variador administrativo se debe configurar en 01 (C072=01).
- Nota 6** Cuando la selección de la operación después del error de comunicaciones se configura con un valor distinto de “omitir errores (C076=02)”, la función EzCOM se interrumpe en el caso en que se agote el tiempo de espera de comunicaciones en el variador administrativo. En este caso, desconecte y conecte la alimentación o realice un reset (terminal RES activado/desactivado) para efectuar la recuperación.
- Nota 7** Si el disparo de inicio de EzCOM se configura como terminal de entrada (C100=00), asegúrese de configurar 81 en uno de los terminales de entrada.
- Nota 8** Si el disparo de inicio de EzCOM se configura en “siempre” (C100=01), el variador administrativo comienza a enviar datos inmediatamente después del encendido. En el caso del establecimiento del variador que se asignará como maestro se retrasa y no recibe el comando para cambiar el maestro, los datos no se pueden enviar desde el maestro y se agota el tiempo de espera del variador administrativo. Cuando se selecciona C100=01, asegúrese de encender el variador administrativo en último lugar después de confirmar de nuevo el establecimiento de los inversores que no sean los administrativos.
- Nota 9** Aunque las direcciones de los esclavos se configuran en el variador maestro, los datos se envía como dirección difusión (00). Si un esclavo recibe datos de otro esclavo, se omiten.
- Nota 10** Al registrar la fuente y el destino de EzCOM, configure el número menos uno del valor indicado en la tabla en “Listado de datos de ModBus”.
- Nota 11** Asegúrese de evitar configurar “0901h” (escritura de EEPROM).
- Nota 12** Si se cambia el parámetro anterior, se debe reiniciar la alimentación del variador para activar los nuevos parámetros. Si en vez de reiniciar, se conecta y desconecta el terminal de reset, el resultado es el mismo.

Función básica (en caso de que el número de datos sea 1 (P140=1))

- Un variador maestro envía datos en el registro de retención P143 del maestro a un variador esclavo con la dirección P141 y los sobrescribe en el registro de retención P142.
- Un variador maestro se cambia al siguiente variador y repite el mismo procedimiento según la configuración el nuevo variador maestro.

B-4 Listado de datos de ModBus

B-4-1 Lista de bobinas de ModBus

En las siguientes tablas se enumeran las bobinas principales para la interfaz del variador con la red. La leyenda de tabla se indica a continuación.

- **Número de bobina:** offset de la dirección de registro de red de la bobina. Los datos de bobina son un valor de bit único (binario).
- **Nombre:** el nombre funcional de la bobina.
- **R/W:** el acceso de sólo lectura (R) o lectura y escritura (R/W) permitido a los datos del variador.
- **Descripción:** significado de cada uno de los estados de las bobinas.

Bobina n°	Elemento	R/W	Configuración
0000h	sin utilizar	–	(Inaccesible)
0001h	Comando de operación	R/W	1: marcha, 0: parada (válido cuando A002 = 03)
0002h	Comando de sentido de rotación	R/W	1: rotación inversa, 0: rotación directa (válido cuando A002 = 03)
0003h	Disparo externo (EXT)	R/W	1: Disparo
0004h	Reset de disparo (RS)	R/W	1: Reset
0005h	(Reservado)	–	–
0006h	(Reservado)	–	–
0007h	Terminal de entrada inteligente [1]	R/W	1: ON, 0: OFF (*1)
0008h	Terminal de entrada inteligente [2]	R/W	1: ON, 0: OFF (*1)
0009h	Terminal de entrada inteligente [3]	R/W	1: ON, 0: OFF (*1)
000Ah	Terminal de entrada inteligente [4]	R/W	1: ON, 0: OFF (*1)
000Bh	Terminal de entrada inteligente [5]	R/W	1: ON, 0: OFF (*1)
000Ch	Terminal de entrada inteligente [6]	R/W	1: ON, 0: OFF (*1)
000Dh	Terminal de entrada inteligente [7]	R/W	1: ON, 0: OFF (*1)
000Eh	(Reservado)	–	–
000Fh	Estado de operación	R	1: marcha, 0: parada (interbloqueado en “d003”)
0010h	Sentido de rotación	R	1: rotación inversa, 0: rotación directa (interbloqueado en “d003”)
0011h	Variador preparado	R	1: preparado, 0: no preparado
0012h	(Reservado)	–	–
0013h	RUN (en marcha)	R	1: en marcha, 0: no en marcha
0014h	FA1 (velocidad constante alcanzada)	R	1: ON, 0: OFF
0015h	FA2 (frecuencia establecida superada)	R	1: ON, 0: OFF
0016h	OL (aviso anticipado de sobrecarga (1))	R	1: ON, 0: OFF
0017h	OD (desviación de salida para control PID)	R	1: ON, 0: OFF
0018h	AL (señal de alarma)	R	1: ON, 0: OFF
0019h	FA3 (frecuencia establecida alcanzada)	R	1: ON, 0: OFF
001Ah	OTQ (par excesivo)	R	1: ON, 0: OFF
001Bh	(Reservado)	–	–
001Ch	UV (tensión baja)	R	1: ON, 0: OFF
001Dh	TRQ (par limitado)	R	1: ON, 0: OFF
001Eh	RNT (tiempo de operación transcurrido)	R	1: ON, 0: OFF
001Fh	ONT (tiempo de conexión transcurrido)	R	1: ON, 0: OFF
0020h	THM (señal de alarma térmica)	R	1: ON, 0: OFF
0021h	(Reservado)	–	–
0022h	(Reservado)	–	–
0023h	(Reservado)	–	–
0024h	(Reservado)	–	–
0025h	(Reservado)	–	–
0026h	BRK (liberación del freno)	R	1: ON, 0: OFF
0027h	BER (error de freno)	R	1: ON, 0: OFF
0028h	ZS (señal de detección de 0 Hz)	R	1: ON, 0: OFF
0029h	DSE (desvío máximo de velocidad)	R	1: ON, 0: OFF

Bobina n°	Elemento	R/W	Configuración
002Ah	POK (posicionamiento finalizado)	R	1: ON, 0: OFF
002Bh	FA4 (frecuencia establecida superada 2)	R	1: ON, 0: OFF
002Ch	FA5 (frecuencia establecida alcanzada 2)	R	1: ON, 0: OFF
002Dh	OL2 (aviso anticipado de sobrecarga (2))	R	1: ON, 0: OFF
002Eh	Odc: detección de desconexión analógica O	–	1: ON, 0: OFF
002Fh	OIdc: detección de desconexión analógica OI	–	1: ON, 0: OFF
0030h	(Reservado)	–	–
0031h	(Reservado)	–	–
0032h	FBV (comparación de retroalimentación de PID)	R	1: ON, 0: OFF
0033h	NDc (desconexión de tren de comunicaciones)	R	1: ON, 0: OFF
0034h	LOG1 (resultado de operación lógica 1)	R	1: ON, 0: OFF
0035h	LOG2 (resultado de operación lógica 2)	R	1: ON, 0: OFF
0036h	LOG3 (resultado de operación lógica 3)	R	1: ON, 0: OFF
0037h	(Reservado)	–	–
0038h	(Reservado)	–	–
0039h	(Reservado)	–	–
003Ah	WAC (advertencia de vida útil del condensador)	R	1: ON, 0: OFF
003Bh	WAF (caída de velocidad del ventilador de refrigeración)	R	1: ON, 0: OFF
003Ch	FR (señal de On directo/inverso)	R	1: ON, 0: OFF
003Dh	OHF (advertencia de sobrecalentamiento del disipador térmico)	R	1: ON, 0: OFF
003Eh	LOC (nivel de indicación de corriente baja)	R	1: ON, 0: OFF
003Fh	M01 (salida general 1)	R	1: ON, 0: OFF
0040h	M02 (salida general 2)	R	1: ON, 0: OFF
0041h	M03 (salida general 3)	R	1: ON, 0: OFF
0042h	(Reservado)	–	–
0043h	(Reservado)	–	–
0044h	(Reservado)	–	–
0045h	IRDY (variador preparado)	R	1: ON, 0: OFF
0046h	FWR (rotación directa)	R	1: ON, 0: OFF
0047h	RVR (rotación inversa)	R	1: ON, 0: OFF
0048h	MJA (fallo grave)	R	1: ON, 0: OFF
0049h	Escritura de datos en curso	R	1: escritura en curso, 0: estado normal
004Ah	Error CRC	R	1: error detectado, 0: sin error (*2)
004Bh	Desbordamiento	R	1: error detectado, 0: sin error (*2)
004Ch	Error de trama	R	1: error detectado, 0: sin error (*2)
004Dh	Error de paridad	R	1: error detectado, 0: sin error (*2)
004Eh	Error de comprobación de suma	R	1: error detectado, 0: sin error (*2)
004Fh	(Reservado)	–	–
0050h	WCO (comparador de intervalo O)	R	1: ON, 0: OFF
0051h	WCOI (comparador de intervalo OI)	R	1: ON, 0: OFF
0052h	(Reservado)	–	–
0053h	OPDc (desconexión de opción)	R	1: ON, 0: OFF
0054h	FREF (fuente de comando de frecuencia)	R	1: operador, 0: Otros
0055h	REF (fuente de comando RUN)	R	1: operador, 0: Otros
0056h	SETM (segundo motor seleccionado)	R	1: segundo motor seleccionado, 0: primer motor seleccionado

Bobina n°	Elemento	R/W	Configuración
0057h	(Reservado)	—	—
0058h	EDM (monitorización de supresión de puerta)	R	1: ON, 0: OFF
0059h-	sin utilizar	R	inaccesible

Nota 1 Normalmente esta bobina está activada cuando el terminal de entrada inteligente correspondiente en el bloque de terminales del circuito de control está activado o la propia bobina está activada. En este sentido, la operación del terminal de entrada inteligente tiene prioridad sobre la operación de la bobina. Si la desconexión del tren de comunicación ha desactivado el sistema maestro para la desactivación de la bobina, active y desactive el terminal de entrada inteligente correspondiente en el bloque del circuito de control. Esta operación desactiva la bobina.

Nota 2 Los datos del error de comunicación se mantienen hasta que se envía un comando de reset de error. (Los datos se pueden restablecer durante la operación del variador.)

B-4-2 Registros de retención de ModBus

En las siguientes tablas se enumeran los registros de retención para la interfaz del variador con la red. La leyenda de tabla se indica a continuación.

- **Código de función:** código de referencia del variador para el parámetro o la función (igual que el display de teclado de variador)
- **Nombre:** nombre funcional estándar del parámetro o función del variador
- **R/W:** el acceso de sólo lectura (R) o lectura y escritura (R/W) permitido a los datos del variador.
- **Descripción:** modo en el que funciona el parámetro o la configuración (igual que la descripción del capítulo 3).
- **Registro:** offset de la dirección de registro de red del valor. Algunos valores tienen una dirección de byte alto y de byte bajo.
- **Rango:** rango numérico del valor de red que se envía o recibe

Sugerencia

Los valores de red son enteros binarios. Debido a que estos valores no tienen un punto decimal integrado, para muchos parámetros representa el valor real (en unidades de ingeniería) multiplicado por un factor de 10 ó 100. Las comunicaciones de red deben usar el rango enumerado para los datos de red. El variador divide automáticamente los valores recibidos entre el factor adecuado para establecer el punto decimal para uso interno. Del mismo modo, el ordenador host de red debe aplicar el mismo factor cuando necesita trabajar en unidades de ingeniería. No obstante, al enviar datos al variador, el ordenador host de red debe escalar los valores al rango de enteros que se enumera para las comunicaciones de red.

- **Resolución:** se trata de la cantidad representada por el LSB del valor de red, en unidades de ingeniería. Cuando el rango de datos de red es mayor que el rango de datos internos del variador, esta resolución de 1 bit será fraccional.

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización		Resolución de datos
0000h	sin utilizar	–	–	Inaccesible		
0001h	Fuente de frecuencia	F001 (alto)	R/W	0 a 40.000 (válido cuando A001 = 03)		0,01 [Hz]
0002h		F001 (bajo)	R/W			
0003h	Estado del variador A	–	R	0: Estado inicial 2: Parada 3: En marcha 4: Parada por marcha libre 5: Operación de jog	6: Frenado de c.c. 7: Reintento 8: Disparo 9: Tensión baja (UV), libre	–
0004h	Estado del variador B	–	R	0: Parada, 1: En marcha, 2: Disparo		–
0005h	Estado del variador C	–	R	0: – 1: Parada 2: Desacelerando 3: Funcionamiento a velocidad constante 4: Acelerando 5: Rotación directa	6: Rotación inversa 7: Cambio de rotación directa a inversa 8: Cambio de rotación inversa a directa 9: Iniciando marcha directa 10: Iniciando marcha inversa	–
0006h	Selección de valor	–	R/W	0 a 10.000		0,01 [%]
0007h a 0010h	(Reservado)	–	R	–	–	

N° de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
0011h	Contador de disparos	d080	R	0 a 65530	1 [tiempo]
0012h	Información de disparo 1 (factor)	d081	R	Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–
0013h	Información de disparo 1 (estado del variador)			Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–
0014h	Información de disparo 1 (frecuencia) (alta)			0 a 100.000	0,01 [Hz]
0015h	Información de disparo 1 (frecuencia baja)				
0016h	Información de disparo 1 (corriente)			Corriente de salida en disparo	0,01 [A]
0017h	Información de disparo 1 (tensión)			Tensión de entrada de c.c. en el disparo	1 [V]
0018h	Información de disparo 1 (tiempo de funcionamiento) (alto)			Tiempo acumulado de funcionamiento en disparo	1 [h]
0019h	Información de disparo 1 (tiempo de funcionamiento) (bajo)				
001Ah	Información de disparo 1 (tiempo de encendido) (alto)			Tiempo acumulado de alimentación conectada en disparo	1 [h]
001Bh	Información de disparo 1 (tiempo de encendido) (bajo)				
001Ch	Información de disparo 2 (factor)	d082	R	Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–
001Dh	Información de disparo 2 (estado del variador)			Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–
001Eh	Información de disparo 2 (frecuencia) (alta)			0 a 100.000	0,01 [Hz]
001Fh	Información de disparo 2 (frecuencia baja)				
0020h	Información de disparo 2 (corriente)			Corriente de salida en disparo	0,01 [A]
0021h	Información de disparo 2 (tensión)			Tensión de entrada de c.c. en el disparo	1 [V]
0022h	Información de disparo 2 (tiempo de funcionamiento) (alto)			Tiempo acumulado de funcionamiento en disparo	1 [h]
0023h	Información de disparo 2 (tiempo de funcionamiento) (bajo)				
0024h	Información de disparo 2 (tiempo de encendido) (alto)			Tiempo acumulado de alimentación conectada en disparo	1 [h]
0025h	Información de disparo 2 (tiempo de encendido) (bajo)				
0026h	Información de disparo 3 (factor)	d083	R	Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–
0027h	Información de disparo 3 (estado del variador)			Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–
0028h	Información de disparo 3 (frecuencia) (alta)			0 a 100.000	0,01 [Hz]
0029h	Información de disparo 3 (frecuencia baja)				
002Ah	Información de disparo 3 (corriente)			Corriente de salida en disparo	0,01 [A]
002Bh	Información de disparo 3 (tensión)			Tensión de entrada de c.c. en el disparo	1 [V]
002Ch	Información de disparo 3 (tiempo de funcionamiento) (alto)			Tiempo acumulado de funcionamiento en disparo	1 [h]
002Dh	Información de disparo 3 (tiempo de funcionamiento) (bajo)				
002Eh	Información de disparo 3 (tiempo de encendido) (alto)			Tiempo acumulado de alimentación conectada en disparo	1 [h]
002Fh	Información de disparo 3 (tiempo de encendido) (bajo)				

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
0030h	Información de disparo 4 (factor)	d084	R	Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–
0031h	Información de disparo 4 (estado del variador)			Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–
0032h	Información de disparo 4 (frecuencia) (alta)			0 a 100.000	0,01 [Hz]
0033h	Información de disparo 4 (frecuencia baja)				
0034h	Información de disparo 4 (corriente)			Corriente de salida en disparo	0,01 [A]
0035h	Información de disparo 4 (tensión)			Tensión de entrada de c.c. en el disparo	1 [V]
0036h	Información de disparo 4 (tiempo de funcionamiento) (alto)			Tiempo acumulado de funcionamiento en disparo	1 [h]
0037h	Información de disparo 4 (tiempo de funcionamiento) (bajo)				
0038h	Información de disparo 4 (tiempo de encendido) (alto)			Tiempo acumulado de alimentación conectada en disparo	1 [h]
0039h	Información de disparo 4 (tiempo de encendido) (bajo)				
003Ah	Información de disparo 5 (factor)	d085	R	Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–
003Bh	Información de disparo 5 (estado del variador)			Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–
003Ch	Información de disparo 5 (frecuencia) (alta)			0 a 100.000	0,01 [Hz]
003Dh	Información de disparo 5 (frecuencia baja)				
003Eh	Información de disparo 5 (corriente)			Corriente de salida en disparo	0,01 [A]
003Fh	Información de disparo 5 (tensión)			Tensión de entrada de c.c. en el disparo	1 [V]
0040h	Información de disparo 5 (tiempo de funcionamiento) (alto)			Tiempo acumulado de funcionamiento en disparo	1 [h]
0041h	Información de disparo 5 (tiempo de funcionamiento) (bajo)				
0042h	Información de disparo 5 (tiempo de encendido) (alto)			Tiempo acumulado de alimentación conectada en disparo	1 [h]
0043h	Información de disparo 5 (tiempo de encendido) (bajo)				
0044h	Información de disparo 6 (factor)	d086	R	Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–
0045h	Información de disparo 6 (estado del variador)			Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–
0046h	Información de disparo 6 (frecuencia) (alta)			0 a 100.000	0,01 [Hz]
0047h	Información de disparo 6 (frecuencia baja)				
0048h	Información de disparo 6 (corriente)			Corriente de salida en disparo	0,01 [A]
0049h	Información de disparo 6 (tensión)			Tensión de entrada de c.c. en el disparo	1 [V]
004Ah	Información de disparo 6 (tiempo de funcionamiento) (alto)			Tiempo acumulado de funcionamiento en disparo	1 [h]
004Bh	Información de disparo 6 (tiempo de funcionamiento) (bajo)				
004Ch	Información de disparo 6 (tiempo de encendido) (alto)			Tiempo acumulado de alimentación conectada en disparo	1 [h]
004Eh	Monitorización de errores de programación	d090	R	Código de advertencia	–
004Fh a 006Ch	(reservado)	–	–	–	–
006Dh a 008Fh	(reservado)	–	–	–	–
0900h	Escritura en EEPROM	–	W	0: Recálculo de la constante del motor 1: Guardar todos los datos en la EEPROM Otro: recálculo de la constante del motor y guardar todos los datos en la EEPROM	–

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
0901h	Sin utilizar	–	–	Inaccesible	–
0902h	Modo de escritura de EEPROM	–	W	0 (no válido)/1 (válido)	
0903h a 1000h	Sin utilizar	–	–	Inaccesible	–

Nota 1 Se supone que la corriente nominal del variador es “1.000”.

Nota 2 Si se especifica un número que no es menor que “1.000” (100,0 segundos), se omitirá el segundo valor después del punto decimal.

Nota 3 Se hace referencia a la configuración 0902h una vez cuando se ejecuta el siguiente comando 06H

Lista de factores de disparo del variador

Parte superior del código de factor de disparo (indica el factor)		Parte inferior del código de factor de disparo (indica el estado del variador)	
Nombre	Código	Nombre	Código
Sin factor de disparo	0	Restablecimiento	0
Evento de sobrecorriente durante velocidad constante	1	Parada	1
Evento de sobrecorriente durante la deceleración	2	Desacelerando	2
Evento de sobrecorriente durante la aceleración	3	Funcionamiento a velocidad constante	3
Evento de sobrecorriente durante otras condiciones	4	Acelerando	4
Protección de sobrecarga	5	Operación en frecuencia cero	5
Protección de sobrecarga de la resistencia de frenado	6	Frecuencia	6
Protección de sobretensión	7	Frenado de c.c.	7
Error de EEPROM	8	Sobrecarga restringida	8
Protección contra tensión insuficiente	9		
Error de detección de corriente	10		
Error de CPU	11		
Disparo externo	12		
Error de USP	13		
Protección contra fallo de tierra	14		
Protección de sobretensión de entrada	15		
Disparo térmico del variador	21		
Error de CPU	22		
Error del circuito principal	25		
Error de driver	30		
Error de termistor	35		
Error de frenado	36		
Parada de seguridad	37		
Protección de sobrecarga a velocidad baja	38		
Conexión del operador	40		
Error de comunicaciones ModBus	41		
Error de secuencia sencilla (instrucción no válida)	43		
Error de secuencia sencilla (contaje de anidamiento no válido)	44		
Error de ejecución de secuencia sencilla 1	45		
Disparo de usuario de secuencia sencilla de 0 a 9	50 a 59		
Error de opción de 0 a 9	60 a 69		
Desconexión del encoder	80		
Velocidad excesiva	81		
Disparo de rango de control de posición	83		

(iii) Lista de registros (monitorización)

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1001h	Output frequency monitor	d001 (alto)	R	0 a 400.00(100.000)	0,01 [Hz]
1002h		d001 (bajo)			
1003h	Monitorización de corriente de salida	d002	R	0 a 65.530	0,01 [A]
1004h	Monitorización de dirección de rotación	d003	R	0: Parada, 1: rotación directa 2: rotación inversa	0,1 [Hz]
1005h	Variable de proceso (PV), monitorización de retroalimentación de PID	d004 (alto)	R	0 a 1.000.000	0,1
1006h		d004 (bajo)			
1007h	Estado de terminal de entrada inteligente	d005	R	2^0: terminal 1 a 2^6: terminal 7	1 bit
1008h	Estado de terminal de salida inteligente	d006	R	2^0: terminal 11 a 2^1: terminal 12/ 2^2: terminal relé	1 bit
1009h	Monitorización de frecuencia de salida escalada	d007 (alto)	R	0 a 4.000.000 (10.000.000)	0,01
100Ah		d007 (bajo)			
100Bh	Monitorización de frecuencia real	d008 (alto)	R	-100.000 a +100.000	0,01 [Hz]
100Ch		d008 (bajo)	R		
100Dh	Monitorización de comando de par	d009	R	-200 a +200	1 [%]
100Eh	Monitorización de bias de par	d010	R	-200 a +200	1 [%]
100Fh	(Reservado)	—	—	—	—
1010h	Monitorización de par	d012	R	-200 a +200	1 [%]
1011h	Monitorización de tensión de salida	d013	R	0 a 6.000	0,1 [V]
1012h	Monitor de potencia	d014	R	0 a 1.000	0,1 [kW]
1013h	Monitorización de vatios/hora	d015 (alto)	R	0 a 9.999.000	0,1
1014h		d015 (bajo)			
1015h	Monitorización de tiempo del modo RUN transcurrido	d016 (alto)	R	De 0 a 999.900	1 [h]
1016h		d016 (bajo)			
1017h	Monitorización de tiempo de conexión de alimentación transcurrido	d017 (alto)	R	De 0 a 999.900	1 [h]
1018h		d017 (bajo)			
1019h	Monitorización de temperatura del disipador	d018	R	-200 a 1.500	0,1 [°]
101Ah a 101Ch	(Reservado)	—	—	—	—
101Dh	Monitorización de comprobación de duración	d022	R	2^0: Condensador en placa de circuito principal 2^1: ventilador de refrigeración	1 bit
101Eh	Contador de programa de EzSQ	d023	R	0~1.024	
101Fh	Número de programa de EzSQ	d024	R	0~9.999	
1020h~1025h	(Reservado)	—	—	—	—
1026h	Monitorización de tensión de c.c. (a través de P y N)	d102	R	0 a 10.000	0,1 [V]
1027h	Monitorización de factor de carga de BRD	d103	R	0 a 1.000	0,1 [%]
1028h	Monitorización de sobrecarga termoelectrónica	d104	R	0 a 1.000	0,1 [%]
1029h a 102Dh	(Reservado)	—	—	—	—
102Eh	Monitor de usuario 1	d025 (ALTO)	R	-2.147.483.647 a 2.147.483.647	1
102Fh		d025 (BAJO)	R		
1030h	Monitor de usuario 2	d026 (ALTO)	R	-2.147.483.647 a 2.147.483.647	1
1031h		d026 (BAJO)	R		
1032h	Monitor de usuario 3	d027 (ALTO)	R	-2.147.483.647 a 2.147.483.647	1
1033h		d027 (BAJO)	R		

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1034h a 1035h	(Reservado)	–	–	–	–
1036h	Supervisión de configuración de posición	d029 (ALTO)	R	–268.435.455 a 268.435.455	1
1037h		d029 (BAJO)	R		
1038h	Supervisión de la realimentación de posición	d030 (ALTO)	R	–268.435.455 a 268.435.455	1
1039h		d030 (BAJO)	R		
103Ah a 1056h	(reservado)	–	–	–	–
1057h	Selección de modo de variador	d60	R	0 (IM CT) 2 (modo de frecuencia alta IM) 1 (IM VT)	
1058h a 1102h	sin utilizar	–	–	Inaccesible	–

(iv) Lista de registros

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1103h	Tiempo de aceleración (1)	F002 (alto)	R/W	1 a 360.000	0,01 [seg]
1104h		F002 (bajo)			
1105h	Tiempo de deceleración (1)	F003 (alto)	R/W	1 a 360.000	0,01 [seg]
1106h		F003 (bajo)			
1107h	Enrutamiento de la tecla RUN del teclado	F004	R/W	0 (rotación directa), 1 (rotación inversa)	–
1108 h a 1200 h	Sin utilizar	–	–	Inaccesible	–

(v) Lista de registros (modos de función)

Grupo de parámetros A

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1201h	Fuente de frecuencia	A001	R/W	0 (potenciómetro de teclado), 1 (bloque de terminales del circuito de control), 2 (operador digital), 3 (Modbus), 4 (opción), 6 (entrada de tren de pulsos), 7 (secuencia sencilla), 10 (resultado de la función de operación)	–
1202h	Fuente de comando RUN (*)	A002	R/W	1 (bloque de terminales del circuito de control), 2 (operador digital), 3 (Modbus), 4 (opción)	–
1203h	Frecuencia base	A003	R/W	300 a “frecuencia máxima”	0,1 [Hz]
1204h	Frecuencia máxima	A004	R/W	300 a 4.000 (10.000)	0,1 [Hz]
1205h	Selección de [AT]	A005	R/W	0 (conmutación entre los terminales O y OI), 2 (conmutación entre el terminal O y el potenciómetro de teclado), 3 (conmutación entre el terminal OI y el potenciómetro de teclado)	–
1206 h a 120 Ah	(Reservado)	–	–	–	–
120Bh	Frecuencia de inicio de rango activo de entrada [O]	A011 (alto)	R/W	0 a 40.000(100.000)	0,01 [Hz]
120Ch		A011 (bajo)			
120Dh	Frecuencia de fin de rango activo de entrada [O]	A012 (alto)	R/W	0 a 40.000(100.000)	0,01 [Hz]
120Eh		A012 (bajo)			
120Fh	Tensión de inicio de rango activo de entrada [O]	A013	R/W	0 a “tensión de fin de rango activo de entrada [O]-[L]”	1 [%]
1210h	Tensión de fin de rango activo de entrada [O]	A014	R/W	“Tensión de inicio de rango activo de entrada [O]-[L]” a 100	1 [%]
1211h	Selección de frecuencia de inicio de entrada [O]	A015	R/W	0 (frecuencia de inicio externa), 1 (0 Hz)	–
1212h	Filtro de entrada analógica.	A016	R/W	1 a 30 o 31 (filtro de 500 ms $\pm$ 0,1 Hz con histéresis)	1

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1213h	Selección de EzSQ	A017	R/W	0 (desactivación), 1 (terminal PRG), 2 (siempre)	—
1214h	(Reservado)	—	—	—	—
1215h	Selección de operación de multivelocidad	A019	R/W	0 (binario), 1 (bit)	—
1216h	Frecuencia de multivelocidad 0	A020 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de inicio"	0,01 [Hz]
1217h		A020 (bajo)	R/W	a "frecuencia máxima"	
1218h	Frecuencia de multivelocidad 1	A021 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de inicio"	0,01 [Hz]
1219h		A021 (bajo)	R/W	a "frecuencia máxima"	
121Ah	Frecuencia de multivelocidad 2	A022 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de inicio"	0,01 [Hz]
121Bh		A022 (bajo)	R/W	a "frecuencia máxima"	
121Ch	Frecuencia de multivelocidad 3	A023 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de inicio"	0,01 [Hz]
121Dh		A023 (bajo)	R/W	a "frecuencia máxima"	
121Eh	Frecuencia de multivelocidad 4	A024 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de inicio"	0,01 [Hz]
121Fh		A024 (bajo)	R/W	a "frecuencia máxima"	
1220h	Frecuencia de multivelocidad 5	A025 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de inicio"	0,01 [Hz]
1221h		A025 (bajo)	R/W	a "frecuencia máxima"	
1222h	Frecuencia de multivelocidad 6	A026 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de inicio"	0,01 [Hz]
1223h		A026 (bajo)	R/W	a "frecuencia máxima"	
1224h	Frecuencia de multivelocidad 7	A027 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de inicio" a "frecuencia máxima"	0,01 [Hz]

Después de cambiar la configuración, mantenga el tiempo en 40 ms o más antes de enviar el comando RUN

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1226h	Frecuencia de multivelocidad 8	A028 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de inicio"	0,01 [Hz]
1227h		A028 (bajo)	R/W	a "frecuencia máxima"	
1228h	Frecuencia de multivelocidad 9	A029 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de inicio"	0,01 [Hz]
1229h		A029 (bajo)	R/W	a "frecuencia máxima"	
122Ah	Frecuencia de multivelocidad 10	A030 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de inicio"	0,01 [Hz]
122Bh		A030 (bajo)	R/W	a "frecuencia máxima"	
122Ch	Frecuencia de multivelocidad 11	A031 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de inicio"	0,01 [Hz]
122Dh		A031 (bajo)	R/W	a "frecuencia máxima"	
122Eh	Frecuencia de multivelocidad 12	A032 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de inicio"	0,01 [Hz]
122Fh		A032 (bajo)	R/W	a "frecuencia máxima"	
1230h	Frecuencia de multivelocidad 13	A033 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de inicio"	0,01 [Hz]
1231h		A033 (bajo)	R/W	a "frecuencia máxima"	
1232h	Frecuencia de multivelocidad 14	A034 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de inicio"	0,01 [Hz]
1233h		A034 (bajo)	R/W	a "frecuencia máxima"	
1234h	Frecuencia de multivelocidad 15	A035 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de inicio"	0,01 [Hz]
1235h		A035 (bajo)	R/W	a "frecuencia máxima"	
1236h	(Reservado)	—	—	—	—
1237h	(Reservado)	—	—	—	—
1238h	Frecuencia de operación jog	A038	R/W	0,0, "frecuencia de inicio" a 999(10.000)	0,01 [Hz]

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1239h	Modo de parada de operación jog	A039	R/W	0 (se detiene la marcha libre después de la operación de jog [desactivado durante el funcionamiento]) 1 (deceleración y parada después de la operación de jog [desactivado durante el funcionamiento]) 2 (frenado de c.c. después de la operación de jog [desactivado durante el funcionamiento]) 3 (se detiene la marcha libre después de la operación de jog [activado durante el funcionamiento]) 4 (deceleración y parada después de la operación de jog [activado durante el funcionamiento]) 5 (frenado de c.c. después de la operación de jog [activado durante el funcionamiento])	
123Ah	(Reservado)	–	–	–	–
123Bh	Selección de método de refuerzo de par	A041	R/W	0 (refuerzo de par manual), 1 (refuerzo de par automático)	–
123Ch	Valor de refuerzo de par manual	A042	R/W	0 a 200	0,1 [%]
123Dh	Frecuencia de refuerzo de par manual	A043	R/W	De 0 a 500	0,1 [%]
123Eh	Selección de curva de características V/f, primer motor	A044	R/W	0 (VC), 1 (VP), 2 (V/f libre), 3 (control vectorial sin sensores),	–
123Fh	Ganancia V/f	A045	R/W	De 20 a 100	1 [%]
1240h	Configuración de ganancia de compensación de tensión para el refuerzo de par automático, primer motor	A046	R/W	0 a 255	1 [%]
1241h	Configuración de ganancia de compensación de deslizamiento para el refuerzo de par automático, primer motor	A047	R/W	0 a 255	1 [%]
1242h a 1244h	(Reservado)	–	–	–	–
1245h	Activación del frenado de c.c.	A051	R/W	0 (desactivación), 1 (activación), 2 (frecuencia de salida < [A052])	–
1246h	Frecuencia de frenado de c.c.	A052	R/W	0 a 6.000	0,01 [Hz]
1247h	Tiempo de espera de frenado de c.c.	A053	R/W	0 a 50	0,1 [seg]
1248h	Fuerza de frenado de c.c. durante la deceleración	A054	R/W	0 a 100	1 [%]
1249h	Tiempo de frenado de c.c. para la deceleración	A055	R/W	De 0 a 600	0,1 [seg]
124Ah	Detección de frenado de c.c./ extremo o nivel para la entrada [DB]	A056	R/W	0 (operación por extremo), 1 (operación por nivel)	–
124Bh	Fuerza de frenado de c.c. para el arranque	A057	R/W	0 a 100	1 [%]
124Ch	Tiempo de frenado de c.c. para el arranque	A058	R/W	De 0 a 600	0,1 [seg]
124Dh	Configuración de frecuencia portadora de frenado de c.c.	A059	R/W	20 a 150	0,1 [kHz]
124Eh	(Reservado)	–	–	–	–
124Fh	Límite superior de frecuencia	A061 (alto)	R/W	0 o “límite de frecuencia máxima”	0,01 [Hz]
1250h		A061 (bajo)	R/W	a “frecuencia máxima”	
1251h	Límite inferior de frecuencia	A062 (alto)	R/W	0 o “límite de frecuencia máxima”	0,01 [Hz]
1252h		A062 (bajo)	R/W	a “frecuencia máxima”	
1253h	Frecuencia de salto (central) 1	A063 (alto)	R/W	0 a 40.000 (100.000)	0,01 [Hz]
1254h		A063 (bajo)	R/W		

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1255h	Ancho de frecuencia de salto (histéresis) 1	A064	R/W	0 a 1.000 (10.000)	0,01 [Hz]
1256h	Frecuencia de salto (central) 2	A065 (alto)	R/W	0 a 40.000 (100.000)	0,01 [Hz]
1257h		A065 (bajo)	R/W		
1258h	Ancho de frecuencia de salto (histéresis) 2	A066	R/W	0 a 1.000 (10.000)	0,01 [Hz]
1259h	Frecuencia de salto (central) 3	A067 (alto)	R/W	0 a 40.000 (100.000)	0,01 [Hz]
125Ah		A067 (bajo)	R/W		
125Bh	Ancho de frecuencia de salto (histéresis) 3	A068	R/W	0 a 1.000 (10.000)	0,01 [Hz]
125Ch	Frecuencia de retención de aceleración	A069 (alto)	R/W	0 a 40.000	0,01 [Hz]
125Dh		A069 (bajo)	R/W		
125Eh	Tiempo de retención de aceleración	A070	R/W	De 0 a 600	0,1 [seg]
125Fh	Activación de función PID	A071	R/W	0 (desactivación), 1 (activación), 2 (activación de salida de datos invertidos)	—
1260h	Ganancia proporcional de PID	A072	R/W	0 a 2.500	0,10
1261h	Constante de tiempo de integral de PID	A073	R/W	0 a 36.000	0,1 [seg]
1262h	Ganancia de derivada PID	A074	R/W	0 a 10.000	0,01 [seg]
1263h	Conversión de escala de PV	A075	R/W	De 1 a 9.999	0,01
1264h	Fuente de PV	A076	R/W	0 (entrada mediante OI), 1 (entrada mediante O), 2 (comunicación externa), 3 (entrada de frecuencia del tren de impulsos), 10 (salida de resultado de operación)	—
1265h	PID inverso	A077	R/W	00 (desactivación), 01 (activación)	—
1266h	Límitador de salida de PID	A078	R/W	0 a 1.000	0,1 [%]
1267h	Selección de avance directo de PID	A079	R/W	0 (desactivado), 1 (entrada O), 2 (salida OI)	—
1268h	(Reservado)	—	R/W	—	—
1269h	Selección de la función AVR	A081	R/W	0 (siempre ON), 1 (siempre OFF), 2 (OFF durante la deceleración)	—
126Ah	Selección de tensión AVR	A082	R/W	Clase 200 V: 0 (200)/1 (215)/2 (220)/3 (230)/4 (240) Clase 400 V: 5 (380)/6 (400)/7 (415)/8 (440)/9 (460)/10 (480)	—
126Bh	Constante de tiempo de filtro de AVR	A083	R/W	0,000 a 10,00	0,001[seg]
126Ch	Ganancia de deceleración de AVR	A084	R/W	50 a 200	1[%]
126Dh	Modo de funcionamiento de ahorro de energía	A085	R/W	0 (funcionamiento normal), 1 (función de ahorro de energía)	—
126Eh	Ajuste del modo de ahorro de energía	A086	R/W	0 a 1.000	0,1 [%]
126Fh a 1273h	(Reservado)	—	—	—	—
1274h	Tiempo de aceleración (2)	A092 (alto)	R/W	1 a 360.000	0,01 [seg]
1275h		A092 (bajo)	R/W		
1276h	Tiempo de deceleración (2)	A093 (alto)	R/W	1 a 360.000	0,01 [seg]
1277h		A093 (bajo)	R/W		
1278h	Método de selección para cambiar al perfil aceleración2/ deceleración2	A094	R/W	0 (conmutación mediante el terminal 2CH), 1 (conmutación mediante configuración) 2 (directa e inversa)	—
1279h	Punto de transición de aceleración 1 a aceleración 2	A095 (alto)	R/W	0 a 40.000(100.000)	0,01 [Hz]
127Ah		A095 (bajo)	R/W		
127Bh	Punto de transición de deceleración 1 a deceleración 2	A096 (alto)	R/W	0 a 40.000(100.000)	0,01 [Hz]
127Ch		A096 (bajo)	R/W		
127Dh	Selección de la curva de aceleración	A097	R/W	0 (lineal), 1 (curva en S), 2 (curva en U), 3 (curva en U invertida), 4 (Curva en S EL)	—
127Eh	Configuración de curva de deceleración	A098	R/W	0 (lineal), 1 (curva en S), 2 (curva en U), 3 (curva en U invertida), 4 (Curva en S EL)	—

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
127Fh	(Reservado)	–	–	–	–
1280h	(Reservado)	–	–	–	0,01 [Hz]
1281h	Frecuencia de inicio de rango activo de entrada [OI]	A101 (alto)	R/W	0 a 40.000(100.000)	0,01 [Hz]
1282h		A101 (bajo)	R/W		
1283h	Frecuencia de fin de rango activo de entrada [OI]	A102 (alto)	R/W	0 a 40.000(100.000)	1 [%]
1284h		A102 (bajo)	R/W		
1285h	Corriente de inicio de rango activo de entrada [OI]	A103	R/W	0 a “corriente de fin de rango activo de entrada [OI]-[L]”	1 [%]
1286h	Corriente de fin de rango activo de entrada [OI]	A104	R/W	“Corriente de inicio de rango activo de entrada [OI]-[L]” a 100	–
1287h	Selección de frecuencia de inicio de entrada [OI]	A105	R/W	0 (frecuencia de inicio externa), 1 (0 Hz)	–
1288h a 12A4h	(Reservado)	–	–	–	–
12A5h	Constante de la curva de aceleración	A131	R/W	1 (ondulación más pequeña) a 10 (ondulación más grande)	–
12A6h	Constante de la curva de deceleración	A132	R/W	1 (ondulación más pequeña) a 10 (ondulación más grande)	–
12A7h a 12AEh	(Reservado)	–	–	–	–
12AFh	Selección de frecuencia de destino de funcionamiento 1	A141	R/W	0 (operador digital), 1 (potenciometro de teclado), 2 (entrada mediante O), 3 (entrada mediante OI), 4 (comunicación externa), 5 (opción), 7 (entrada de frecuencia del tren de impulsos)	–
12B0h	Selección de frecuencia de destino de funcionamiento 2	A142	R/W	0 (operador digital), 1 (potenciometro de teclado), 2 (entrada mediante O), 3 (entrada mediante OI), 4 (comunicación externa), 5 (opción), 7 (entrada de frecuencia del tren de impulsos)	–
12B1h	Selección de operador	A143	R/W	0 (suma: A141 + A142), 1 (sustracción: A141 – A142), 2 (multiplicación: A141 x A142)	–
12B2h	(Reservado)	–	–	–	–
12B3h	Frecuencia a agregar	A145 (alto)	R/W	0 a 40.000(100.000)	0,01 [Hz]
12B4h		A145 (bajo)	R/W		
12B5h	Signo de la frecuencia a agregar	A146	R/W	00 (comando de frecuencia + A145), 01 (comando de frecuencia – A145)	–
12B6h a 12B8h	(Reservado)	–	–	–	–
12B9h	Relación de aceleración/ deceleración de la curva en S EL 1	A150	R/W	0 a 50	1 [%]
12BAh	Relación de aceleración/ deceleración de la curva en S EL 2	A151	R/W	0 a 50	1 [%]
12BBh	Relación de deceleración/ deceleración de la curva en S EL 1	A152	R/W	0 a 50	1 [%]
12BCh	Relación de deceleración/ deceleración de la curva en S EL 2	A153	R/W	0 a 50	1 [%]
12BDh	Frecuencia de retención de deceleración	A154 (alto)	R/W	0~40.000(100.000)	0,01 [Hz]
12BEh		A154 (bajo)	R/W		
12BFh	Tiempo de retención de deceleración	A155	R/W	0~600	0,1 [seg]
12C0h	Nivel de disparo de la función de suspensión de PID	A156 (alto)	R/W	0~40.000(100.000)	0,01 [Hz]
12C1h		A156 (bajo)	R/W		
12C2h	Tiempo de retardo de la acción de función de suspensión de PID	A157	R/W	0~255	0,1 [seg]
12C3h a 12C5h	(Reservado)	–	–	–	–
12C6h	Frecuencia de inicio de rango activo de entrada [VR]	A161 (alto)	R/W	0~40.000(100.000)	0,01 [Hz]
12C7h		A161 (bajo)			

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
12C8h	Frecuencia de fin de rango activo de entrada [VR]	A162 (alto)	R/W	0~40.000(100.000)	0,01 [Hz]
12C9h		A162 (bajo)			
12CAh	Porcentaje de inicio de rango activo de entrada [VR]	A163	R/W	0~100	1 [%]
12CBh	Porcentaje de fin de rango activo de entrada [VR]	A164	R/W	0~100	1 [%]
12CCh	Selección de frecuencia de inicio de entrada [VR]	A165	R/W	0(frecuencia de inicio A161)/1(0Hz)	—
12CDh a 1300h	sin utilizar	—	—	Inaccesible	—

Grupo de parámetros B

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1301h	Modo de reinicio en fallo de alimentación/disparo por subtensión	b001	R/W	0 (desconexión), 1 (inicio con 0 Hz), 2 (inicio con frecuencia coincidente), 3 (desconexión después de la deceleración y parada con frecuencia coincidente), 4 (reinicio con frecuencia coincidente activa)	—
1302h	Tiempo de fallo de alimentación por subtensión permitido	b002	R/W	De 3 a 250	0,1 [seg]
1303h	Tiempo de espera de reintento antes de rearmar de motor	b003	R/W	De 3 a 1.000	0,1 [seg]
1304h	Activación de alarma instantánea de fallo de alimentación/disparo por subtensión	b004	R/W	0 (desactivación), 1 (activación), 2 (desactivación durante la parada y parada por deceleración)	—
1305h	Número de reinicios en eventos de fallo de alimentación/disparo por subtensión	b005	R/W	0 (16 veces), 1 (sin límite)	—
1306h	(Reservado)	—	—	—	—
1307h	Umbral de frecuencia de reinicio	b007 (alto)	R/W	0 a 40.000	0,01 [Hz]
1308h		b007 (bajo)	R/W		
1309h	Modo de reinicio por sobretensión/sobrecorriente	b008	R/W	0 (desconexión), 1 (inicio con 0 Hz), 2 (inicio con frecuencia coincidente), 3 (desconexión después de la deceleración y parada con frecuencia coincidente), 4 (reinicio con frecuencia coincidente activa)	—
130Ah	(Reservado)	—	—	—	—
130Bh	Número de reintento por sobretensión/sobrecorriente	b010	R/W	1 a 3	1 [tiempo]
130Ch	Tiempo de espera de reintento por sobretensión/sobrecorriente	b011	R/W	De 3 a 1.000	0,1 [seg]
130Dh	Nivel termoelectrónico	b012	R/W	200 a 1.000	0,1 [%]
130Eh	Característica termoelectrónica	b013	R/W	0 (característica de par reducido), 1 (característica de par constante), 2 (configuración libre)	—
130Fh	(Reservado)	—	—	Inaccesible	—
1310h	Configuración libre, frecuencia termoelectrónica (1)	b015	R/W	0 a 400	1 [Hz]
1311h	Configuración libre, corriente termoelectrónica (1)	b016	R/W	0 a corriente nominal	0,1 [A]
1312h	Configuración libre, frecuencia termoelectrónica (2)	b017	R/W	0 a 400	1 [Hz]
1313h	Configuración libre, corriente termoelectrónica (2)	b018	R/W	0 a corriente nominal	0,1 [A]
1314h	Configuración libre, frecuencia termoelectrónica (3)	b019	R/W	0 a 400	1 [Hz]
1315h	Configuración libre, corriente termoelectrónica (3)	b020	R/W	0 a corriente nominal	0,1 [A]

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1316h	Modo de operación de restricción de sobrecarga	b021	R/W	0 (desactivación), 1 (activación durante la aceleración y funcionamiento a velocidad constante), 2 (activación durante el funcionamiento a velocidad constante), 3 (activación durante la aceleración y funcionamiento a velocidad constante [aumento de velocidad en regeneración])	–
1317h	Nivel de restricción de sobrecarga	b022	R/W	200 a 2.000	0,1 [%]
1318h	Velocidad de deceleración en restricción de sobrecarga	b023	R/W	De 1 a 30.000	0,1 [seg]
1319h	Modo de operación de restricción de sobrecarga (2)	b024	R/W	0 (desactivación), 1 (activación durante la aceleración y funcionamiento a velocidad constante), 2 (activación durante el funcionamiento a velocidad constante), 3 (activación durante la aceleración y funcionamiento a velocidad constante [aumento de velocidad en regeneración])	–
131Ah	Nivel de restricción de sobrecarga 2	b025	R/W	200 a 2.000	0,1 [%]
131Bh	Velocidad de deceleración en restricción de sobrecarga (2)	b026	R/W	De 1 a 30.000	0,1 [seg]
131Ch	Activación de supresión de sobrecorriente	b027	R/W	0 (desactivación), 1 (activación)	–
131Dh	Nivel actual de la frecuencia coincidente activa	b028	R/W	100 a 2.000	0,1 [%]
131Eh	Tasa de deceleración de la frecuencia coincidente activa	b029	R/W	De 1 a 30.000	0,1 [seg]
131Fh	Frecuencia de inicio de frecuencia coincidente activa	b030	R/W	0 (frecuencia en el último apagado), 1 (frecuencia máxima), 2 (frecuencia establecida)	–
1320h	Selección del modo de bloqueo de software	b031	R/W	0 (desactivación de cambio de datos distinto de "b031" cuando SFT está activado), 1 (desactivación de cambio de datos distinto de "b031" y configuración de frecuencia cuando SFT está activado), 2 (desactivación de cambio de datos distinto de "b031"), 3 (desactivación de cambio de datos distinto de "b031" y configuración de frecuencia), 10 (activación de cambio de datos durante el funcionamiento)	–
1321h	(Reservado)	–	–	–	–
1322h	Parámetro de longitud de cable del motor	b033	R/W	5 a 20	–
1323h	Tiempo de advertencia de marcha/encendido	b034 (alto)	R/W	0 a 65.535	1 [10h]
1324h		b034 (bajo)	R/W		
1325h	Restricción de dirección de rotación	b035	R/W	0 (activación para ambas direcciones)/ 1 (activación sólo para marcha directa)/ 2 (activación sólo para marcha inversa)	–
1326h	Selección de tensión de arranque reducida	b036	R/W	0 (hora de inicio de tensión mínima reducida) a 255 (hora de inicio de tensión máxima reducida)	–
1327h	Restricción de display de código de función	b037	R/W	0 (display completo), 1 (display específico de función), 2 (configuración de usuario), 3 (display de comparación de datos), 4 (display básico), 5 (display del monitor)	–
1328h	Selección de display inicial	b038	R/W	001–060	–
1329h	Registro automático de parámetros de usuario	b039	R/W	0 (desactivación), 1 (activación)	–
132Ah	Selección de limitación de par	b040	R/W	00 (configuración específica de cuadrante), 01 (conmutación mediante terminal), 02 (entrada analógica)	–

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
132Bh	Límite de par 1 (alimentación directa en modo de 4 cuadrantes)	b041	R/W	0 a 200/255 (no)	1 [%]
132Ch	Límite de par 2 (inversa/regeneración en modo de 4 cuadrantes)	b042	R/W	0 a 200/255 (no)	1 [%]
132Dh	Límite de par 3 (inversa/alimentación en modo de 4 cuadrantes)	b043	R/W	0 a 200/255 (no)	1 [%]
132Eh	Límite de par 4 (directa/regeneración en modo de 4 cuadrantes)	b044	R/W	0 a 200/255 (no)	1 [%]
132Fh	Activación de LAD STOP de límite de par	b045	R/W	0 (desactivación), 1 (activación)	–
1330h	Activación de protección de marcha inversa	b046	R/W	0 (desactivación), 1 (activación)	–
1331h a 1332h	(Reservado)	–	–	–	–
1333h	Selección de valor nominal doble	b049	R/W	0(modos CT)/1(modos VT)	–
1334h	Deceleración controlada en pérdida de alimentación	b050	R/W	0 (desactivación), 1 (activación), 2 (operación sin parada en fallo momentáneo de alimentación (sin restauración)) 3, (operación sin parada en fallo momentáneo de alimentación (es necesario realizar restauración))	–
1335h	Nivel del activador de tensión de bus de c.c. de deceleración controlada	b051	R/W	0 a 10.000	0,1 [V]
1336h	Umbral de sobretensión de deceleración controlada	b052	R/W	0 a 10.000	0,1 [V]
1337h	Tiempo de deceleración de la deceleración controlada	b053 (alto)	R/W	0,01 a 36.000	0,01 [seg]
1338h		b053 (bajo)	R/W		
1339h	Caída de frecuencia inicial de la deceleración controlada	b054	R/W	0 a 1.000	0,01 [Hz]
133Ah a 133Eh	(Reservado)	v	–	–	–
133Fh	Nivel de límite máximo de comparadores de intervalo O	b060	R/W	0 a 100 (límite inferior: b061 + b062 *2) (%)	1 [%]
1340h	Nivel de límite mínimo de comparadores de intervalo O	b061	R/W	0 a 100 (límite inferior: b060 – b062*2) (%)	1 [%]
1341h	Ancho de histéresis de comparadores de intervalo O	b062	R/W	0 a 10 (límite inferior: b061 – b062/2) (%)	1 [%]
1342h	Nivel de límite máximo de comparadores de intervalo OI	b063	R/W	0 a 100 (límite inferior: b064 + b066*2) (%)	1 [%]
1343h	Nivel de límite mínimo de comparadores de intervalo OI	b064	R/W	0 a 100 (límite inferior: b063 – b066 *2) (%)	1 [%]
1344h	Ancho de histéresis de comparadores de intervalo OI	b065	R/W	0 a 10 (límite inferior: b063 – b064/2) (%)	1 [%]
1345h a 1348h	(Reservado)	–	–	–	–
1349h	Nivel de operación en la desconexión O	b070	R/W	0 a 100 (%) o “no” (ignorar)	1 [%]
134Ah	Nivel de operación en la desconexión OI	b071	R/W	0 a 100 (%) o “no” (ignorar)	1 [%]
134Bh a 134Dh	(reservado)	–	–	–	–
134Eh	Temperatura ambiente	b075	R/W	–10 a 50	1 [°C]
134Fh a 1350	(reservado)	–	–	–	–
1351h	Borrado de los datos de alimentación acumulados	b078	R/W	Borrado mediante configuración “1”	–
1352h	Ganancia de visualización de vatios/hora	b079	R/W	1 a 1.000	1
1353h a 1354h	(Reservado)	–	–	–	–
1355h	Frecuencia de inicio	b082	R/W	10 a 999	0,01 [Hz]

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1356h	Frecuencia portadora	b083	R/W	20 a 150	0,1 [kHz]
1357h	Modo de inicialización (parámetros o historial de disparo)	b084	R/W	0,1 (borrado del historial de disparos), 2 (inicialización de los datos), 3 (borrado del historial de disparos e inicialización de los datos), 4 (borrado del historial de disparos e inicialización de los datos y programa EzSQ)	–
1358h	Código de valor inicial	b085	R/W	0 (JPN/EE.UU.), 1 (UE)	–
1359h	Factor de conversión de escala de frecuencia	b086	R/W	De 1 a 9.999	0,01
135Ah	Activación de tecla STOP	b087	R/W	0 (activación), 1 (desactivación), 2 (desactivación sólo de parada)	–
135Bh	Modo de reinicio después de FRS	b088	R/W	0 (inicio con 0 Hz), 1 (inicio con frecuencia coincidente), 2 (inicio con frecuencia coincidente activa)	–
135Ch	Reducción de frecuencia portadora automática	b089	R/W	0 (desactivación)/1(activación (corriente de salida controlada))/2(activación (temperatura de disipación controlada))	–
135Dh	Relación de uso de frenado dinámico	b090	R/W	0 a 1.000	0,1 [%]
135Eh	Selección de modo Stop	b091	R/W	0 (deceleración hasta parada), 1 (parada por marcha libre)	–
135Fh	Control del ventilador de refrigeración	b092	R/W	0 (haciendo funcionar siempre el ventilador), 1 (haciendo funcionar el ventilador sólo durante el funcionamiento del variador [incluso 5 minutos después del encendido y apagado]), 2	–
1360h	Borrar tiempo transcurrido del ventilador de refrigeración	b093	R/W	0(contaje)/1(borrar)	–
1361h	Datos objetivo de inicialización	b094	R/W	0 a 3	–
1362h	Control de frenado dinámico	b095	R/W	0 (desactivación), 1 (activación [desactivación mientras el motor está parado]), 2 (activación [activación también mientras el motor está parado])	–
1363h	Nivel de activación de frenado dinámico	b096	R/W	330 a 380, 660 a 760	1. [V]
1364h	Valor de resistencia de BRD	b097	R/W	Resistencia mínima a 600,0	0,1 [Ω]
1365h a 1366h	(Reservado)	–	–	–	–
1367h	Frecuencia V/f de configuración libre (1)	b100	R/W	0 a “frecuencia V/F de configuración libre (2)”	1 [Hz]
1368h	Tensión V/f de configuración libre (1)	b101	R/W	0 a 8.000	0,1 [V]
1369h	Frecuencia V/f de configuración libre (2)	b102	R/W	0 a “frecuencia V/F de configuración libre (3)”	1 [Hz]
136Ah	Tensión V/f de configuración libre (2)	b103	R/W	0 a 8.000	0,1 [V]
136Bh	Frecuencia V/f de configuración libre (3)	b104	R/W	0 a “frecuencia V/f de configuración libre (4)”	1 [Hz]
136Ch	Tensión V/f de configuración libre (3)	b105	R/W	0 a 8.000	0,1 [V]
136Dh	Frecuencia V/f de configuración libre (4)	b106	R/W	0 a “frecuencia V/F de configuración libre (5)”	1 [Hz]
136Eh	Tensión V/f de configuración libre (4)	b107	R/W	0 a 8.000	0,1 [V]
136Fh	Frecuencia V/f de configuración libre (5)	b108	R/W	0 a “frecuencia V/F de configuración libre (6)”	1 [Hz]
1370h	Tensión V/f de configuración libre (5)	b109	R/W	0 a 8.000	0,1 [V]
1371h	Frecuencia V/f de configuración libre (6)	b110	R/W	0 a “frecuencia V/F de configuración libre (7)”	1 [Hz]
1372h	Tensión V/f de configuración libre (6)	b111	R/W	0 a 8.000	0,1 [V]
1373h	Frecuencia V/f de configuración libre (7)	b112	R/W	0 a 400	1 [Hz]

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1374h	Tensión V/f de configuración libre (7)	b113	R/W	0 a 8.000	0,1 [V]
1375h a 137Ah	(Reservado)	—	—	—	—
137Bh	Activación del control del freno	b120	R/W	0 (desactivación), 1 (activación)	—
137Ch	Tiempo de espera del freno para liberación	b121	R/W	De 0 a 500	0,01 [seg]
137Dh	Tiempo de espera del freno para la aceleración	b122	R/W	De 0 a 500	0,01 [seg]
137Eh	Tiempo de espera del freno para parada	b123	R/W	De 0 a 500	0,01 [seg]
137Fh	Tiempo de espera del freno para confirmación	b124	R/W	De 0 a 500	0,01 [seg]
1380h	Frecuencia de liberación del freno	b125	R/W	0 a 40.000	0,01 [Hz]
1381h	Corriente de liberación del freno	b126	R/W	0 a 2.000	0,1 [%]
1382h	Frecuencia de frenado	b127	R/W	0 a 40.000	0,01 [Hz]
1383h	(Reservado)	—	—	—	—
1384h	(Reservado)	—	—	—	—
1385h	Activación de supresión de sobretensión de deceleración	b130	R/W	0 (desactivación), 1 (activación), 2 (activación con aceleración)	—
1386h	Nivel de supresión de sobretensión de deceleración	b131	R/W	Clase 200 V: 330 a 390 (V) Clase 400 V: 660 a 780 (V)	1 [V]
1387h	Constante de supresión de sobretensión de deceleración	b132	R/W	10 a 3.000	0,01 [seg]
1388h	Ganancia proporcional de supresión de sobretensión de deceleración	b133	R/W	De 0 a 500	0,01
1389h	Tiempo de integral de supresión de sobretensión de deceleración	b134	R/W	De 0 a 1.500	0,1 [seg]
138Ah a 1393h	(Reservado)	—	—	—	—
1394h	Modo de entrada GS	b145	R/W	0 (sin disparo) /1 (disparo)	—
1395h a 1399h	(Reservado)	—	—	—	—
139Ah	Operador externo de display conectado	b150	R/W	001 a 060	-
139Bh a 13A2h	(Reservado)	—	—	—	—
13A3h	Primer parámetro de monitorización doble	b160	R/W	001 a 030	—
13A4h	Segundo parámetro de monitorización doble	b161	R/W	001 a 030	—
13A5h	(Reservado)	—	—	—	—
13A6h	Frecuencia configurada en la monitorización	b163	R/W	0 (desactivación), 1 (activación),	—
13A7h	Retorno automático al display inicial	b164	R/W	0 (desactivación), 1 (activación),	—
13A8h	Acción de pérdida de comunicaciones de operador externo	b165	R/W	0 (desconexión), 1 (desconexión después de la deceleración y parada del motor), 2 (ignorar errores), 3 (detención del motor tras marcha libre), 4 (deceleración y parada del motor)	—
13A9h	Selección de lectura/escritura de datos	b166	R/W	0 (lectura/escritura correcta), 1 (protegido)	—
13AAh a 13ADh	(Reservado)	—	—	—	—
13AEh	Selección de modo del variador	b171	R/W	0 (desactivación), 1 (modo IM), 2 (modo de alta frecuencia), 3 (modo PM)	—
13AFh a 13B6h	(Reservado)	—	—	—	—
13B7h	Activación de inicialización	b180	R/W	0 (desactivación), 1 (activación),	—
13B8h a 1400h	sin utilizar	—	—	Inaccesible	—

Grupo de parámetros C

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1401h	Función de entrada [1]	C001	R/W	0 (FW: marcha directa), 1 (RV: marcha inversa), 2 (CF1: configuración de multivelocidad 1), 3 (CF2: configuración de multivelocidad 2), 4 (CF3: configuración de multivelocidad 3), 5 (CF4: configuración de multivelocidad 4), 6 (JG: jog), 7 (DB: frenado de c.c. externo), 8 (SET: configurar datos 2º motor), 9 (2CH: aceleración/ deceleración en 2 etapas), 11 (FRS: parada por marcha libre), 12 (EXT: disparo externo), 13 (USP: protección de inicio desatendido), 14: (CS: activación de entrada de alimentación comercial), 15 (SFT: bloqueo de software), 16 (AT: selección de tensión/corriente de entrada analógica), 18 (RS: reset), 20 (STA: inicio mediante entrada de 3 cables), 21 (STP: parada mediante entrada de 3 cables), 22 (F/R: conmutación directa/ inversa mediante entrada de 3 cables), 23 (PID: desactivación de PID), 24 (PIDC: reset de PID, 27 (UP: función UP de control remoto), 28 (DWN: función DOWN de control remoto), 28 (DWN: borrado de datos de control remoto), 31 (OPE: funcionamiento forzoso), 32 (SF1: bit multivelocidad 1), 33 (SF2: bit multivelocidad 2), 34 (SF3: bit multivelocidad 3), 35 (SF4: bit multivelocidad 4), 36 (SF5: bit multivelocidad 5), 37 (SF6: bit multivelocidad 6), 38 (SF7: bit multivelocidad 7), 39 (OLR: selección de restricción de sobrecarga), 40 (TL: activación de límite de par), 41 (TRQ1: bit de selección de limitación de par 1), 42 (TRQ2: bit de selección de limitación de par 2), 44 (BOK: confirmación de frenado), 46 (LAC: cancelación de LAD), 47 (PCLR: borrado de desvío de posición), 50 (ADD: disparo para adición de frecuencia [A145]), 51 (F-TM: funcionamiento del terminal forzoso), 52 (ATR: permiso para entrada de comando de par), 53 (KHC: borrado de los datos de alimentación acumulados), 56 (MI1: entrada de propósito general 1), 57, (MI2: entrada de propósito general 2), 58 (MI3: entrada de propósito general 3), 59 (MI4: entrada de propósito general 4), 60 (MI5: entrada de propósito general 5), 61 (MI6: entrada de propósito general 6), 62 (MI7: entrada de propósito general 7), 65 (AHD: retención de comando analógico), 66 (CP1: selección de configuración de posición multipaso 1), 67 (CP2: selección de configuración de posición multipaso 2), 68 (CP3: selección de configuración de posición multipaso 3), 69 (ORL: función de límite sin retorno), 70 (ORG: función de disparo sin retorno), 73 (SPD: conmutación de velocidad/posición), 77 (GS1: entrada de seguridad 1), 78 (GS2: entrada de seguridad 2), 81 (485: EzCOM), 82 (PRG: ejecución del programa EzSQ), 83 (HLD: mantener frecuencia de salida), 84 (ROK: permiso del comando RUN), 85 (EB: detección de dirección de rotación (para V/f con ENC), 86 (DISP: visualización limitada), 255 (no: sin asignación)	—
1402h	Función de entrada [2]	C002	R/W		—
1403h	Función de entrada [3]	C003	R/W		—
1404h	Función de entrada [4]	C004	R/W		—
1405h	Función de entrada [5]	C005	R/W		—
1406h	Función de entrada [6]	C006	R/W		—
1407h	Función de entrada [7]	C007	R/W		—
1408h a 140Ah	(Reservado)	-	-	Inaccesible	—
140Bh	Estado activo de entrada [1]	C011	R/W	0 (NO), 1 (NC)	—
140Ch	Estado activo de entrada [2]	C012	R/W	0 (NO), 1 (NC)	—
140Dh	Estado activo de entrada [3]	C013	R/W	0 (NO), 1 (NC)	—
140Eh	Estado activo de entrada [4]	C014	R/W	0 (NO), 1 (NC)	—
140Fh	Estado activo de entrada [5]	C015	R/W	0 (NO), 1 (NC)	—
1410h	Estado activo de entrada [6]	C016	R/W	0 (NO), 1 (NC)	—

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1411h	Estado activo de entrada [7]	C017	R/W	0 (NO), 1 (NC)	—
1412h a 1414h	(Reservado)	—	—	Inaccesible	—
1415h	Función de salida [11]	C021	R/W	0 (RUN: funcionamiento), 1 (FA1: velocidad constante alcanzada), 2 (FA2: frecuencia establecida superada), 3 (OL: señal anticipada de sobrecarga (1)), 4 (OD: desviación de salida para control PID), 5 (AL: señal de alarma), 6 (FA3: frecuencia establecida alcanzada), 7 (OTQ: par excesivo), 9 (UV: infratensión), 10 (TRQ: par limitado), 11 (RNT: tiempo de operación transcurrido), 12 (ONT: tiempo de conexión transcurrido), 13 (THM: señal de alarma térmica), 19 (BRK: liberación del freno), 20 (BER: error de frenado), 21 (ZS: señal de detección de 0 Hz), 22 (DSE: desvío máximo de velocidad), 23 (POK: posicionado finalizado), 24 (FA4: frecuencia establecida superada 2), 25 (FA5: frecuencia establecida alcanzada 2), 26 (OL2: señal anticipada de sobrecarga (2)), 31 (FBV: comparación de realimentación de PID), 32 (NDc: desconexión de línea de comunicaciones), 33 (LOG1: resultado de operación lógica 1), 34 (LOG2: resultado de operación lógica 2), 35 (LOG3: resultado de operación lógica 3), 39 (WAC: advertencia de vida útil del condensador), 40 (WAF: ventilador de refrigeración), 41 (FR: señal de On directo/inverso), 42 (OHF: advertencia de sobrecalentamiento del disipador térmico), 43 (LOC: nivel de indicación de corriente baja), 44 (M01: salida de propósito general 1), 45 (M02: salida de propósito general 2), 46 (M03: salida de propósito general 3), 50 (IRDY: variador preparado), 51 (FWR: rotación directa), 52 (RVR: rotación inversa), 53 (MJA: fallo grave), 54 (WCO: comparador de intervalo O), 55 (WCO: comparador de intervalo OI), 58(FREF), 59(REF), 60(SETM), 62(EDM), 63(OPO: opción)	—
1416h	Función de salida [12]	C022	R/W		—
1421h a 1423h	(Reservado)	—	—		—
141Ah	Función de relé de alarma	C026	R/W		—
141Bh	Selección de terminal [EO]	C027	R/W	0 (frecuencia de salida), 1 (corriente de salida), 2 (par de salida), 3 (frecuencia de salida digital), 4 (tensión de salida), 5 (alimentación de entrada), 6 (sobrecarga termoelectrónica), 7 (Frecuencia de LAD), 8 (monitorización de corriente digital), 10 (temperatura de disipación), 12 (salida de propósito general YA0), 15, 16 (opción)	—
141Ch	Selección de terminal [AM]	C028	R/W	0 (frecuencia de salida), 1 (corriente de salida), 2 (par de salida), 4 (tensión de salida), 5 (alimentación de entrada), 6 (sobrecarga termoelectrónica), 7 (frecuencia de LAD), 10 (temperatura de disipación), 11(par de salida [valor con signo], 13 (salida de propósito general YA1), 16 (opción)	—
141Dh	(reservado)	—	—	—	—
141Eh	Valor de referencia de supervisión de corriente digital	C030	R/W	200 a 2.000	0,1 [%]
141Fh	Estado activo de salida [11]	C031	R/W	0 (NO), 1 (NC)	—
1420h	Estado activo de salida [12]	C032	R/W	0 (NO), 1 (NC)	—
1421h a 1423h	(Reservado)	—	—	—	—
1424h	Estado activo de relé de alarma	C036	R/W	0 (NO), 1 (NC)	—
1425h	(Reservado)	—	—	—	—

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1426h	Modo de salida de detección de corriente baja	C038	R/W	0 (salida de bloqueo durante la aceleración, deceleración y a velocidad constante), 1 (output solo durante velocidad constante)	–
1427h	Nivel de detección de corriente baja	C039	R/W	0 a 2000	0,1 [%]
1428h	Modo de salida de señal de sobrecarga	C040	R/W	00 (salida de bloqueo durante la aceleración, deceleración y a velocidad constante), 01 (salida solo durante velocidad constante)	–
1429h	Nivel de alarma de sobrecarga	C041	R/W	0 a 2.000	0,1 [%]
142Ah	Configuración de llegada de frecuencia para la aceleración.	C042 (alto)	R/W	0 a 40.000	0,01 [Hz]
142Bh		C042 (bajo)	R/W		
142Ch	Configuración de llegada de frecuencia para la deceleración.	C043 (alto)	R/W	0 a 40.000	0,01 [Hz]
142Dh		C043 (bajo)	R/W		
142Eh	Nivel de desviación PID	C044	R/W	0 a 1.000	0,1 [%]
142Fh	Configuración de llegada de frecuencia 2 para la aceleración.	C045 (alto)	R/W	0 a 40.000	0,01 [Hz]
1430h		C045 (bajo)	R/W		
1431h	Configuración de llegada de frecuencia 2 para la deceleración.	C046 (alto)	R/W	0 a 40.000	0,01 [Hz]
1432h		C046 (bajo)	R/W		
1433h	Conversión de la escala de entrada del tren de impulsos para salida EO	C047	R/W	0,01–99,99	–
1434h a 1437h	(Reservado)	–	–	–	–
1438h	Datos de retroalimentación de PID máximo	C052	R/W	0 a 1.000	0,1 [%]
1439h	Datos de retroalimentación de PID mínimo	C053	R/W	0 a 1.000	0,1 [%]
143Ah	Selección de par excesivo/insuficiente	C054	R/W	0(par excesivo)/1(par insuficiente)	–
143Bh	Configuración de nivel de par excesivo (marcha directa)	C055	R/W	0 a 200	1 [%]
143Ch	Configuración de nivel de par excesivo (regeneración inversa)	C056	R/W	0 a 200	1 [%]
143Dh	Configuración de nivel de par excesivo (marcha inversa)	C057	R/W	0 a 200	1 [%]
143Eh	Configuración de nivel de par excesivo (marcha directa)	C058	R/W	0 a 200	1 [%]
143Fh	Modo de salida de señal de par excesivo/insuficiente	C059	R/W	00 (salida de bloqueo durante la aceleración, deceleración y a velocidad constante), 01 (salida solo durante velocidad constante)	–
1440h	(Reservado)	–	–	–	–
1441h	Nivel de alarma termoelectrónica	C061	R/W	0 a 100	1 [%]
1442h	(Reservado)	–	–	–	–
1443h	Nivel de detección de velocidad cero	C063	R/W	0 a 10.000	0,01 [Hz]
1444h	Nivel de advertencia de sobrecalentamiento del disipador térmico	C064	R/W	0 a 110	1 [?]
1445h a 144Ah	(Reservado)	–	–	–	–

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
144Bh	Velocidad de comunicaciones	C071	R/W	03 (2.400 bps), 04 (4.800 bps), 05 (9.600 bps), 06 (19,2 kbps), 07 (38,4 kbps), 08 (57,6 kbps), 09 (76,8 kbps), 10 (115,2 kbps)	—
144Ch	Dirección de Modbus	C072	R/W	1 a 247	—
144Dh	(Reservado)	—	—	—	—
144Eh	Paridad de comunicaciones	C074	R/W	00 (sin paridad), 01 (paridad par), 02 (paridad impar)	—
144Fh	Bits de parada de comunicaciones	C075	R/W	1 (1 bit), 2 (2 bits)	—
1450h	Selección de operación tras fallo en la comunicación	C076	R/W	0 (desconexión), 1 (desconexión después de la deceleración y parada del motor), 2 (ignorar errores), 3 (detención del motor tras marcha libre), 4 (deceleración y parada del motor)	—
1451h	Límite de tiempo de espera de comunicaciones	C077	R/W	De 0 a 99,99	0,01 [seg]
1452h	Tiempo de espera de comunicaciones	C078	R/W	0 a 1.000	1 [ms]
1453h a 1454h	(Reservado)	—	—	—	—
1455h	Calibración del margen de entrada [O]	C081	R/W	0 a 2.000	0,1
1456h	Calibración de margen de entrada [OI]	C082	R/W	0 a 2.000	0,1
1457h a 1458h	(Reservado)	—	—	—	—
1459h	Ajuste de entrada de termistor	C085	R/W	0 a 2.000	0,1
145Ah a 145Eh	(Reservado)	—	—	—	—
145Fh	Activar modo de depuración	C091	R	0/1	—
1460h a 1463h	(Reservado)	—	—	—	—
1464h	Selección de comunicaciones	C096	R/W	0 (Modbus-RTU) 1(EzCOM) 2 (<administrador> EzCOM)	—
1465h	(Reservado)	—	—	—	—
1466h	Dirección de inicio EzCOM de maestro	C098	R/W	1~8	—
1467h	Dirección de fin EzCOM de maestro	C099	R/W	1~8	—
1468h	Disparo de inicio EzCOM	C100	R/W	00 (terminal de entrada), 01(siempre)	—
1469h	Selección de modo de memoria UP/DOWN	C101	R/W	0 (sin almacenar los datos de frecuencia), 1 (almacenando los datos de frecuencia)	—
146Ah	Selección de modo de reset	C102	R/W	0 (reset de disparo cuando RS está en ON), 1 (reset de disparo cuando RS está en OFF), 2 (activando reset sólo con cuando se haya producido el disparo [reset cuando RS está en ON]), 3 (reset sólo de disparo)	—
146Bh	Modo de reinicio después de realizar el reset	C103	R/W	0 (inicio con 0 Hz), 1 (inicio con frecuencia coincidente), 2 (reinicio con frecuencia coincidente activa)	—
146Ch	Modo de borrado UP/DWN	C104	R/W	0 (0Hz)/1 (datos EEPROM)	—
146Dh	Ajuste de ganancia FM	C105	R/W	50 a 200	1 [%]
146Eh	Ajuste de ganancia AM	C106	R/W	50 a 200	1 [%]
146Fh	(Reservado)	—	—	Inaccesible	1 [%]
1471h	Ajuste de desviación de AM	C109	R/W	0 a 100	1 [%]
1472h	(Reservado)	—	—	—	1 [%]
1473h	Nivel de advertencia de sobrecarga 2	C111	R/W	0 a 2.000	0,1 [%]

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1474h a 1485h	(Reservado)	–	–	–	–
1486h	Tiempo de retardo a ON [11] de salida	C130	R/W	0 a 1.000	0,1 [seg]
1487h	Tiempo de retardo a OFF [11] de salida	C131	R/W	0 a 1.000	0,1 [seg]
1488h	Tiempo de retardo a ON [12] de salida	C132	R/W	0 a 1.000	0,1 [seg]
1489h	Tiempo de retardo a OFF [12] de salida	C133	R/W	0 a 1.000	0,1 [seg]
148Ah a 148F	(Reservado)	–	–	–	–
1490h	Tiempo de retardo a ON RY de salida	C140	R/W	0 a 1.000	0,1 [seg]
1491h	Tiempo de retardo a OFF RY de salida	C141	R/W	0 a 1.000	0,1 [seg]
1492h	Operando A de la salida lógica 1	C142	R/W	Igual que la configuración de C021 a C026 (excepto los de LOG1 a LOG6, OPO, no)	–
1493h	Operando B de la salida lógica 1	C143	R/W	Igual que la configuración de C021 a C026 (excepto los de LOG1 a LOG6, OPO, no)	–
1494h	Operador 1 de salida lógica	C144	R/W	0 (AND), 1 (OR), 2 (XOR)	–
1495h	Operando A de la salida lógica 2	C145	R/W	Igual que la configuración de C021 a C026 (excepto los de LOG1 a LOG6, OPO, no)	–
1496h	Operando B de la salida lógica 2	C146	R/W	Igual que la configuración de C021 a C026 (excepto los de LOG1 a LOG6, OPO, no)	–
1497h	Operador 2 de salida lógica	C147	R/W	0 (AND), 1 (OR), 2 (XOR)	–
1498h	Operando A de la salida lógica 3	C148	R/W	Igual que la configuración de C021 a C026 (excepto los de LOG1 a LOG6, OPO, no)	–
1499h	Operando B de la salida lógica 3	C149	R/W	Igual que la configuración de C021 a C026 (excepto los de LOG1 a LOG6, OPO, no)	–
149Ah	Operador 3 de salida lógica	C150	R/W	0 (AND), 1 (OR), 2 (XOR)	–
149Bh a 14A3h	(Reservado)	–	–	–	–
14A4h	Tiempo de respuesta de entrada [1]	C160	R/W	0 a 200	
14A5h	Tiempo de respuesta de entrada [2]	C161	R/W	0 a 200	
14A6h	Tiempo de respuesta de entrada [3]	C162	R/W	0 a 200	
14A7h	Tiempo de respuesta de entrada [4]	C163	R/W	0 a 200	
14A8h	Tiempo de respuesta de entrada [5]	C164	R/W	0 a 200	
14A9h	Tiempo de respuesta de entrada [6]	C165	R/W	0 a 200	
14AAh	Tiempo de respuesta de entrada [7]	C166	R/W	0 a 200	
14ABh a 14ACh	(Reservado)	–	–	–	
14ADh	Tiempo de determinación de velocidad/posición multitapa	C169	R/W	0 a 200	
14A4h a 1500h	sin utilizar	–	–	Inaccesible	–

Grupo de parámetros H

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1501h	Configuración de autotuning	H001	R/W	0 (desactivación de autotuning), 1 (autotuning sin rotación), 2 (autotuning con rotación)	—
1502h	Selección de datos de motor, primer motor	H002	R/W	0 (datos del motor estándar), 2 (datos autoajustados)	—
1503h	Capacidad del motor, primer motor	H003	R/W	00 (0,1 kW)- 15 (18,5 kW)	—
1504h	Configuración de los polos del motor, primer motor	H004	R/W	0 (2 polos), 1 (4 polos), 2 (6 polos), 3 (8 polos), 4 (10 polos)	—
1505h	(Reservado)	—	—	—	—
1506h	Constante de velocidad del motor, primer motor	H005	R/W	1 a 1.000	1[%]
1507h	Constante de estabilización del motor, primer motor	H006	R/W	0 a 255	1
1508h a 1514h	(Reservado)	—	—	—	—
1516h	Constante del motor R1, primer motor	H020	R/W	1 a 65.530	0,001 [O]
1517h	(Reservado)	—	—	—	—
1518h	Constante del motor R2, primer motor	H021	R/W	1 a 65.530	0,001 [O]
1519h	(Reservado)	—	—	—	—
151Ah	Constante del motor L, primer motor	H022	R/W	1 a 65.530	0,01 [mH]
151Bh	(Reservado)	—	—	—	—
151Ch	Constante de motor lo	H023	R/W	1 a 65.530	0,01 [A]
151Dh	Constante de motor J	H024 (alto)	R/W	1 a 9.999.000	0,001
151Eh		H024 (bajo)	R/W		
151Hf a 1524h	(Reservado)	—	—	—	—
1525h	Constante automática R1, primer motor	H030	R/W	1 a 65.530	0,001 [O]
1526h	(Reservado)	—	—	Inaccesible	—
1527h	Constante automática R2, primer motor	H031	R/W	1 a 65.530	0,001 [O]
1528h	(Reservado)	—	—	—	—
1529h	Constante automática L, primer motor	H032	R/W	1 a 65.530	0,01 [mH]
152Ah	(Reservado)	—	—	Inaccesible	—
152Bh	Constante automática lo, primer motor	H033	R/W	1 a 65.530	0,01 [A]
152Ch	Constante automática J, primer motor	H034 (alto)	R/W	1 a 9.999.000	0,001
152Dh		H034 (bajo)	R/W		
152Eh a 153Ch	(Reservado)	—	—	—	—
153Dh	Ganancia P de compensación de deslizamiento para control V/f con FB	H050	R/W	0 a 10.000	0,1
153Eh	Ganancia P de compensación de deslizamiento para control V/f con FB	H051	R/W	0 a 10.000	1
1571h	Configuración de código de motor PM	H102		□□ (Datos estándar de Hitachi) □□ (datos autoajustados)	—
1572h	Capacidad del motor PM	H103		0,1/0,2/0,4/0,55/0,75/1,1/1,5/2,2/3,0/ 3,7/4,0/5,5/7,5/11,0/15,0/18,5	—

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1573h	Configuración de los polos del motor PM	H104		2(0)/4(1)/6(2)/8(3)/10(4)/12(5)/14(6)/16(7)/18(8)/20(9)/22(10)/24(11)/26(12)/28(13)/30(14)/32(15)/34(16)/36(17)/38(18)/40(19)/42(20)/44(21)/46(22)/48(34) polo	—
1574h	Corriente nominal del motor PM	H105		Establezca un nivel entre el 20% y el 100% de la corriente nominal del variador	0,01 [A]
1575h	Constante del motor R de PM	H106		0,001 a 65,535 Ω	0,001 [Ω]
1576h	Constante del motor Ld de PM	H107		0,01 a 655,35 mH	0,01 [mH]
1577h	Constante del motor Lq de PM	H108		0,01 a 655,35 mH	0,01 [mH]
1578h	Constante del motor Ke de PM	H109		0,0001 a 6,5535 V _{pico} /(rad/s)	0,0001 [V/(rad/s)]
1579h a 157Ah	Constante J de PM	H110		0,001–9999,000 kg/m ²	0,001 [kg/m ²]
157Bh	Constante automática R	H111		0,001 a 65,535 Ω	0,001 [Ω]
157Ch	Constante automática Ld	H112		0,01 a 655,35 mH	0,01 [mH]
157Dh	Constante automática Lq	H113		0,01 a 655,35 mH	0,01 [mH]
1581h	Respuesta de velocidad de PM	H116		1 a 1.000	—
1582h	Corriente de arranque de PM	H117		20,00 a 100,00%	—
1583h	Tiempo de arranque de PM	H118		0,01 a 60,00 seg.	0,01 [s]
1584h	Constante de estabilización de PM	H119		0 a 120%	—
1586h	Frecuencia mínima de PM	H121		0,0 a 25,5%	—
1587h	Corriente en vacío de PM	H122		0,00 a 100,00%	—
1588h	Selección del método de arranque de PM	H123		00 (desactivación) 01 (activación)	—
158Ah	Posición del imán inicial de PM Tiempos de espera de 0 V estimados	H131		0 a 255	—
158Bh	Posición del imán inicial de PM Tiempos de espera de detección estimados	H132		0 a 255	—
158Ch	Posición del imán inicial de PM Tiempos de detección estimados	H133		0 a 255	—
158Dh	Posición del imán inicial de PM Ganancia de tensión estimada	H134		0 a 255	—
158Eh a 1600h	sin utilizar	—	—	Inaccesible	—

Grupo de parámetros P

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1601h	Modo de funcionamiento en el error de la tarjeta de expansión 1	P001	R/W	0 (desconexión), 1 (funcionamiento continuo)	—
1602h	(Reservado)	—	—	—	—
1603h	Selección de terminal [EA]	P003	R/W	00 (Referencia de velocidad, incl. PID) 01 (Realimentación de encoger) 02 (Terminal extendido para EzSQ)	
1604h	Modo de entrada del tren de impulsos para realimentación	P004	R/W	00 (Impulso monofásico [EA]) 01 (Impulso de dos fases [diferencia de 90° 1 ([EA] y [EB])) 02 (Impulso de dos fases [diferencia de 90° 2 ([EA] y [EB])) 03 (Impulso monofásico [EA] y señal de dirección [EB])	
1605h a 160Ah	(Reservado)	—	—	—	—
160Bh	Configuración de impulsos de encoger por revolución (PPR)	P011	R/W	32 a 1024	1
160Ch	Selección de posicionamiento simple	P012	R/W	00 (posicionamiento simple desactivado) 02 (posicionamiento simple activado)	—
160Dh a 160Eh	(Reservado)	—	—	—	—
160Fh	Velocidad de marcha lenta	P015	R/W	“frecuencia de inicio” a 1.000	0,01 [Hz]
1610h a 1619h	(Reservado)	—	—	—	—
161Ah	Nivel de detección de error de sobrevelocidad	P026	R/W	De 0 a 1.500	0,1 [%]
161Bh	Nivel de detección de error de desviación de velocidad	P027	R/W	0 a 12.000	0,01 [Hz]
161Ch a 161Eh	(Reservado)	—	—	—	—
161Fh	Selección de entrada de tiempo de aceleración/deceleración	P031	R/W	0 (operador digital), 3 (secuencia sencilla)	—
1620h	(Reservado)	—	—	—	—
1621h	Selección de entrada de comando de par	P033	R/W	0 (terminal O), 1 (terminal OI), 3 (operador digital), 06 (opción)	—
1622h	Configuración de comando de par	P034	R/W	0 a 200	1 [%]
1623h	(Reservado)	—	—	—	—
1624h	Modo de desviación de par	P036	R/W	0 (desactivación del modo), 1 (operador digital),	—
1625h	Valor de bias de par	P037	R/W	−200 a +200	1 [%]
1626h	Selección de polaridad de bias de par	P038	R/W	0 (como indica el signo), 1 (según la dirección de funcionamiento), 05 (opción)	—
1627h	Límite de velocidad para la operación controlada por par (rotación directa)	P039 (alto)	R/W	0 a 12.000	0,01 [Hz]
1628h		P039 (bajo)	R/W		
1629h	Límite de velocidad para la operación controlada por par (rotación inversa)	P040 (alto)	R/W	0 a 12.000	0,01 [Hz]
162Ah		P040 (bajo)	R/W		
162Bh	Tiempo de alternancia del control de velocidad/par	P041	R/W	0 a 1.000	—
162Ch a 162Dh	(Reservado)	—	—	—	—
162Eh	Temporizador de watchdog de comunicaciones	P044	R/W	De 0 a 9,999	0,01 [seg]
162Fh	Acción del convertidor en error de comunicaciones	P045	R/W	0 (desconexión), 1 (desconexión después de la deceleración y parada del motor), 2 (ignorar errores), 3 (detención del motor tras marcha libre), 4 (deceleración y parada del motor)	—

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1630h	E/S de sondeo de DeviceNet Número de instancia de salida	P046	R/W	0-20	—
1631h	(Reservado)	—	—	—	—
1632h	Acción del conversor en el modo inactivo de comunicaciones	P048	R/W	0 (desconexión), 1 (desconexión después de la deceleración y parada del motor), 2 (ignorar errores), 3 (detención del motor tras marcha libre), 4 (deceleración y parada del motor)	—
1633h	Configuración de los polos del motor para RPM	P049	R/W	0 (0 polos), 1 (2 polos), 2 (4 polos), 3 (6 polos), 4 (8 polos), 5 (10 polos), 6 (12 polos), 7 (14 polos), 8 (16 polos), 9 (18 polos), 10 (20 polos), 11 (22 polos), 12 (24 polos), 13 (26 polos), 14 (28 polos), 15 (30 polos), 16 (32 polos), 17 (34 polos), 18 (36 polos), 19 (38 polos)	—
1634h a 1638h	(Reservado)	—	—	—	—
1639h	Escala de frecuencia del tren de impulsos	P055	R/W	10 a 320 (frecuencia de entrada correspondiente a la frecuencia máxima permitida)	0,1 [kHz]
163Ah	Constante de tiempo de filtro de frecuencia de tren de impulsos	P056	R/W	1 a 200	0,01 [seg]
163Bh	Bias de frecuencia del tren de impulsos	P057	R/W	-100 a +100	1 [%]
163Ch	Límite de frecuencia del tren de impulsos	P058	R/W	0 a 100	1 [%]
163Dh	(Reservado)	—	—	—	—
163Eh	Multiposición y multipaso 0	P060 (ALTO)	R/W		1
163Fh		P060 (BAJO)	R/W		
1640h	Multiposición y multipaso 1	P061 (ALTO)	R/W		1
1641h		P061 (BAJO)	R/W		
1642h	Multiposición y multipaso 2	P062 (ALTO)	R/W		1
1643h		P062 (BAJO)	R/W		
1644h	Multiposición y multipaso 3	P063 (ALTO)	R/W		1
1645h		P063 (BAJO)	R/W		
1646h	Multiposición y multipaso 4	P064 (ALTO)	R/W		1
1647h		P064 (BAJO)	R/W		
1648h	Multiposición y multipaso 5	P065 (ALTO)	R/W		1
1649h		P065 (BAJO)	R/W		
164Ah	Multiposición y multipaso 6	P066 (ALTO)	R/W		1
164Bh		P066 (BAJO)	R/W		
164Ch	Multiposición y multipaso 7	P067 (ALTO)	R/W		1
164Dh		P067 (BAJO)	R/W		
164Eh	Selección del modo de retorno al inicio	P068	R/W	0 (bajo)/1 (alto)	
164Fh	Dirección de retorno al inicio	P069	R/W	0 (FW)/1 (RV)	
1650h	Frecuencia de retorno al inicio a baja velocidad	P070	R/W	0 a 1.000	
1651h	Frecuencia de retorno al inicio a alta velocidad	P071	R/W	0 a 40.000	
1652h	Rango de posición (directo)	P072 (ALTO)	R/W	0 a 268.435.455	1
1653h		P072 (BAJO)	R/W		
1654h	Rango de posición (inverso)	P073 (ALTO)	R/W	-268.435.455 a 0	1
1655h		P073 (BAJO)	R/W		
1656h	(Reservado),	—	—	—	—
1657h	Modo de posicionamiento	P075	R/W	00...Con limitación 01...Sin limitación (control más rápido)	
1658h	(Reservado),	—	—	—	—
1659h	Tiempo de espera de desconexión del encoder	P077	R/W	0 a 100	0,1[seg]

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
165Ah a 1665h	(Reservado),	—	—	—	—
1656h a 1665h	(Reservado)	—	—	—	—
1666h	Parámetro de usuario EzSQ U (00)	P100	R/W	0 a 65.530	1
1667h	Parámetro de usuario EzSQ U (01)	P101	R/W	0 a 65.530	1
1668h	Parámetro de usuario EzSQ U (02)	P102	R/W	0 a 65.530	1
1669h	Parámetro de usuario EzSQ U (03)	P103	R/W	0 a 65.530	1
166Ah	Parámetro de usuario EzSQ U (04)	P104	R/W	0 a 65.530	1
166Bh	Parámetro de usuario EzSQ U (05)	P105	R/W	0 a 65.530	1
166Ch	Parámetro de usuario EzSQ U (06)	P106	R/W	0 a 65.530	1
166Dh	Parámetro de usuario EzSQ U (07)	P107	R/W	0 a 65.530	1
166Eh	Parámetro de usuario EzSQ U (08)	P108	R/W	0 a 65.530	1
166Fh	Parámetro de usuario EzSQ U (09)	P109	R/W	0 a 65.530	1
1670h	Parámetro de usuario EzSQ U (10)	P110	R/W	0 a 65.530	1
1671h	Parámetro de usuario EzSQ U (11)	P111	R/W	0 a 65.530	1
1672h	Parámetro de usuario EzSQ U (12)	P112	R/W	0 a 65.530	1
1673h	Parámetro de usuario EzSQ U (13)	P113	R/W	0 a 65.530	1
1674h	Parámetro de usuario EzSQ U (14)	P114	R/W	0 a 65.530	1
1675h	Parámetro de usuario EzSQ U (15)	P115	R/W	0 a 65.530	1
1676h	Parámetro de usuario EzSQ U (16)	P116	R/W	0 a 65.530	1
1677h	Parámetro de usuario EzSQ U (17)	P117	R/W	0 a 65.530	1
1678h	Parámetro de usuario EzSQ U (18)	P118	R/W	0 a 65.530	1
1679h	Parámetro de usuario EzSQ U (19)	P119	R/W	0 a 65.530	1
167Ah	Parámetro de usuario EzSQ U (20)	P120	R/W	0 a 65.530	1
167Bh	Parámetro de usuario EzSQ U (21)	P121	R/W	0 a 65.530	1
167Ch	Parámetro de usuario EzSQ U (22)	P122	R/W	0 a 65.530	1
167Dh	Parámetro de usuario EzSQ U (23)	P123	R/W	0 a 65.530	1
167Eh	Parámetro de usuario EzSQ U (24)	P124	R/W	0 a 65.530	1
167Fh	Parámetro de usuario EzSQ U (25)	P125	R/W	0 a 65.530	1
1680h	Parámetro de usuario EzSQ U (26)	P126	R/W	0 a 65.530	
1681h	Parámetro de usuario EzSQ U (27)	P127	R/W	0 a 65.530	
1682h	Parámetro de usuario EzSQ U (28)	P128	R/W	0 a 65.530	1
1683h	Parámetro de usuario EzSQ U (29)	P129	R/W	0 a 65.530	1
1684h	Parámetro de usuario EzSQ U (30)	P130	R/W	0 a 65.530	1
1685h	Parámetro de usuario EzSQ U (31)	P131	R/W	0 a 65.530	1
1686h a 168Dh	(Reservado),	—	—	—	—
168Eh	Número de datos EzCOM	P140	R/W	1 a 5	
168Fh	Dirección de destino 1 EzCOM	P141	R/W	1 a 247	
1690h	Registro de destino 1 EzCOM	P142	R/W	0000 a FFFF	
1691h	Registro de fuente 1 EzCOM	P143	R/W	0000 a FFFF	
1692h	Dirección de destino 2 EzCOM	P144	R/W	1 a 247	
1693h	Registro de destino 2 EzCOM	P145	R/W	0000 a FFFF	
1694h	Registro de fuente 2 EzCOM	P146	R/W	0000 a FFFF	
1695h	Dirección de destino 3 EzCOM	P147	R/W	1 a 247	
1696h	Registro de destino 3 EzCOM	P148	R/W	0000 a FFFF	
1697h	Registro de fuente 3 EzCOM	P149	R/W	0000 a FFFF	
1698h	Dirección de destino 4 EzCOM	P150	R/W	1 a 247	
1699h	Registro de destino 4 EzCOM	P151	R/W	0000 a FFFF	
169Ah	Registro de fuente 4 EzCOM	P152	R/W	0000 a FFFF	
169Bh	Dirección de destino 5 EzCOM	P153	R/W	1 a 247	
169Ch	Registro de destino 5 EzCOM	P154	R/W	0000 a FFFF	
169Dh	Registro de fuente 5 EzCOM	P155	R/W	0000 a FFFF	
169Eh~16A1h	(Reservado),	—	—	—	—
16A2h	Registro de comando I/F opcional de escritura 1	P160	R/W	0000 a FFFF	—
16A3h	Registro de comando I/F opcional de escritura 2	P161	R/W	0000 a FFFF	—
16A4h	Registro de comando I/F opcional de escritura 3	P162	R/W	0000 a FFFF	—

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
16A5h	Registro de comando I/F opcional de escritura 4	P163	R/W	0000 a FFFF	—
16A6h	Registro de comando I/F opcional de escritura 5	P164	R/W	0000 a FFFF	—
16A7h	Registro de comando I/F opcional de escritura 6	P165	R/W	0000 a FFFF	—
16A8h	Registro de comando I/F opcional de escritura 7	P166	R/W	0000 a FFFF	—
16A9h	Registro de comando I/F opcional de escritura 8	P167	R/W	0000 a FFFF	—
16AAh	Registro de comando I/F opcional de escritura 9	P168	R/W	0000 a FFFF	—
16ABh	Registro de comando I/F opcional de escritura 10	P169	R/W	0000 a FFFF	—
16ACh	Registro de comando I/F opcional de lectura 1	P170	R/W	0000 a FFFF	—
16ADh	Registro de comando I/F opcional de lectura 2	P171	R/W	0000 a FFFF	—
16AEh	Registro de comando I/F opcional de lectura 3	P172	R/W	0000 a FFFF	—
16AFh	Registro de comando I/F opcional de lectura 4	P173	R/W	0000 a FFFF	—
16B0h	Registro de comando I/F opcional de lectura 5	P174	R/W	0000 a FFFF	—
16B1h	Registro de comando I/F opcional de lectura 6	P175	R/W	0000 a FFFF	—
16B2h	Registro de comando I/F opcional de lectura 7	P176	R/W	0000 a FFFF	—
16B3h	Registro de comando I/F opcional de lectura 8	P177	R/W	0000 a FFFF	—
16B4h	Registro de comando I/F opcional de lectura 9	P178	R/W	0000 a FFFF	—
16B5h	Registro de comando I/F opcional de lectura 10	P179	R/W	0000 a FFFF	—
16B6h	Dirección de nodo Profibus	P180	R/W	0 a 125	—
16B7h	Dirección de nodo de borrado Profibus	P181	R/W	0 (borrar)/1 (no borrar)	—
16B8h	Selección de asignación Profibus	P182	R/W	0 (PPO)/1 (convertidor)	—
16B9h a 16BAh	(Reservado),	—	—	—	—
16BBh	Dirección de nodo CANopen	P185	R/W	0 a 127	—
16BCh	Velocidad de comunicaciones abiertas CAN	P186	R/W	0 (automático) 5 (250 kbps) 1 (10 kbps) 6 (500 kbps) 2 (20 kbps) 7 (800 kbps) 3 (50 kbps) 8 (1 Mbps) 4 (125 kbps)	—
16BDh a 16BFh	Sin utilizar	—	—	—	—
16C0h	Dirección de nodo CompoNet	P190	R/W	0 a 63	—
16C2h	ID MAC DeviceNet	P192	R/W	0 a 63	—
16C3h a 1E00h	Sin utilizar	—	—	—	—
1E01h	Datos de bobina 1	—	R/W	2 ¹ : número de bobina 0010h 2 ¹⁵ : número de bobina 001Fh —	—
1E02h	Datos de bobina 2	—	R/W	2 ¹ : número de bobina 0020h — 2 ¹⁵ : número de bobina 002Fh —	—
1E03h	Datos de bobina 3	—	R/W	2 ¹ : número de bobina 0030h — 2 ¹⁵ : número de bobina 003Fh —	—
1E04h	Datos de bobina 4	—	R/W	2 ¹ : número de bobina 0030h — 2 ¹⁵ : número de bobina 003Fh —	—
1E05h	Datos de bobina 5	—	R/W	2 ¹ : número de bobina 0040h — 2 ¹⁵ : número de bobina 004Fh —	—

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1E06h a 1F18h	(reservado)	—	—	—	—
1E19h a 1F00h	Sin utilizar	—	—	—	—
1F01h	Datos de bobina 0	—	R/W	2 ¹ : número de bobina 0001h – 2 ¹⁵ : número de bobina 000Fh –	—
1F02h a 1F1Dh	(reservado)	—	—	(nota: 2)	—
1F1Eh a 2102h	Sin utilizar	—	—	Inaccesible	—

Nota 1 El registro anterior (datos de bobina 0 a 5) consta de 16 datos de bobina. La comunicación EzCOM (variador a variador) no es compatible con la bobina, sólo es compatible con el registro, en caso de que necesite acceder a la bobina, utilice los registros anteriores.

Nota 2 Asegúrese de no escribir en los anteriores 1F02h a 1F1Dh.

(vi) Lista de registros (segunda configuración de control)

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
2103h	Tiempo de aceleración (1), Segundo motor	F202 (alto)	R/W	1 a 360.000	0,01 [seg]
2104h		F202 (bajo)	R/W		
2105h	Tiempo de deceleración (1), Segundo motor	F203 (alto)	R/W	1 a 360.000	0,01 [seg]
2106h		F203 (bajo)	R/W		
2107h a 2200h	sin utilizar	—	—	Inaccesible	—

(vii) Lista de registros (modos de función para la segunda configuración de control)

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
2201h	Fuente de frecuencia, segundo motor	A201	R/W	0 (potenciómetro de teclado), 1 (bloque de terminales del circuito de control), 2 (operador digital), 3 (Modbus), 4 (opción), 6 (entrada de tren de impulsos), 7 (secuencia sencilla), 10 (resultado de la función de operación)	—
2202h	Fuente de frecuencia, segundo motor	A202	R/W	1 (bloque de terminales del circuito de control), 2 (operador digital), 3 (Modbus), 4 (opción)	—
2203h	Frecuencia base, segundo motor	A203	R/W	300 a "frecuencia máxima, segundo motor"	0,1 [Hz]
2204h	Frecuencia máxima, segundo motor	A204	R/W	300 a 4.000	0,1 [Hz]
2205h a 2215h	(Reservado)	—	—	Inaccesible	—
2216h	Configuración de frecuencia de multivelocidad, segundo motor	A220 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de inicio" a "frecuencia máxima, segundo motor"	0,01 [Hz]
2217h		A220 (bajo)	R/W		
2218h a 223Ah	(Reservado)	—	—	Inaccesible	—
223Bh	Selección de método de refuerzo de par, segundo motor	A241	R/W	0 (refuerzo de par manual), 1 (refuerzo de par automático)	—
223Ch	Valor de refuerzo de par manual, segundo motor	A242	R/W	20 a 200	1 [%]
223Dh	Frecuencia de refuerzo de par manual, segundo motor	A243	R/W	0 a 255	1 [%]
223Eh	Selección de curva de características V/F, segundo motor	A244	R/W	0 (VC), 1 (VP), 2 (V/f libre), 3 (control vectorial sin sensores)	—
223Fh	Ganancia V/f, segundo motor	A245	R/W	De 20 a 100	1 [%]

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
2240h	Configuración de ganancia de compensación de tensión para el refuerzo de par automático, segundo motor	A246	R/W	0 a 255	1
2241h	Configuración de ganancia de compensación de deslizamiento para el refuerzo de par automático, segundo motor	A247	R/W	0 a 255	1
2242h a 224Eh	(Reservado)	–	–	Inaccesible	–
224Fh	Límite superior de frecuencia, segundo motor	A261 (alto)	R/W	00 o “segundo límite de frecuencia mínimo” a “frecuencia máxima, segundo motor”	0,01 [Hz]
2250h		A261 (bajo)	R/W		
2251h	Límite inferior de frecuencia, segundo motor	A262 (alto)	R/W	00 o “frecuencia de inicio” a “frecuencia máxima, límite de segundo motor”	0,01 [Hz]
2252h		A262 (bajo)	R/W		
2253h a 2268h	(Reservado)	–	–	Inaccesible	–
2269h	Selección de la función AVR, segundo motor	A281	R/W	0 (siempre ON), 1 (siempre OFF), 2 (OFF durante la deceleración)	–
226Ah	Selección de tensión AVR, segundo motor	A282	R/W	Clase 200 V: 0 (200)/1 (215)/2 (220)/3 (230)/4 (240) Clase 400 V: 5 (380)/6 (400)/7 (415)/8 (440)/9 (460)/ 10 (480)	
226Bh a 226Eh	(Reservado)	–	–	Inaccesible	–
226Fh	Tiempo de aceleración (2), segundo motor	A292 (alto)	R/W	1 a 360.000	0,01 [seg]
2270h		A292 (bajo)	R/W		
2271h	Tiempo de deceleración (2), segundo motor	A293 (alto)	R/W	1 a 360.000	0,01 [seg]
2272h		A293 (bajo)	R/W		
2273h	Método de selección para cambiar a aceleración2/ deceleración2, segundo motor	A294	R/W	0 (conmutación mediante el terminal 2CH), 1 (conmutación mediante configuración), 2 (conmutación sólo al invertir la rotación)	–
2274h	Punto de transición de aceleración 1 a aceleración 2, segundo motor	A295 (alto)	R/W	0 a 40.000 (100.000)	0,01 [Hz]
2275h		A295 (bajo)	R/W		
2276h	Punto de transición de deceleración 1 a deceleración 2, segundo motor	A296 (alto)	R/W	0 a 40.000 (100.000)	0,01 [Hz]
2277h		A296 (bajo)	R/W		
2278h a 230Bh	(Reservado)	–	–	–	–
230Ch	Nivel termoelectrónico, segundo motor	b212	R/W	200 a 1.000	0,1 [%]
230Dh	Característica termoelectrónica, segundo motor	b213	R/W	0 (característica de par reducido), 1 (característica de par constante), 2 (configuración libre)	–
230Eh a 2315h	(Reservado)	–	–	–	–
2316h	Modo de operación de restricción de sobrecarga, segundo motor	b221	R/W	0 (desactivación), 1 (activación durante la aceleración y funcionamiento a velocidad constante), 2 (activación durante el funcionamiento a velocidad constante), 3 (activación durante la aceleración y funcionamiento a velocidad constante [aumento de velocidad en regeneración])	–
2317h	Nivel de restricción de sobrecarga, segundo motor	b222	R/W	100 a 2.000	0,1[%]
2318h	Velocidad de deceleración en restricción de sobrecarga, segundo motor	b223	R/W	De 1 a 30.000	0,1[?]

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
2319h a 2428h	sin utilizar	—	—	Inaccesible	—
2429h	Nivel de advertencia de sobrecarga 2, segundo motor	C241	R/W	0 a 2.000	0,1[%]
242Ah a 2501h	Sin utilizar	—	—	Inaccesible	—
2502h	Selección de datos de motor, segundo motor	H202	R/W	0 (datos de motor estándar), 2 (datos autoajustados),	—
2503h	Capacidad del motor, segundo motor	H203	R/W	00 (0,1 kW)- 15 (18,5 kW)	—
2504h	Configuración de los polos del motor, segundo motor	H204	R/W	0 (2 polos), 1 (4 polos), 2 (6 polos), 3 (8 polos), 4 (10 polos)	—
2505h	Constante de velocidad del motor, segundo motor	H205	R/W	1 a 1.000	1[%]
2506h	Constante de estabilización del motor, segundo motor	H206	R/W	0 a 255	1
2507h	(Reservado)	—	—	—	—
2508h a 2515h	(Reservado)	—	—	—	—
2516h	Constante de motor R1, segundo motor	H220 (alto)	R/W	1 a 65.535	0,001 [O]
2517h	(Reservado)	—	—	—	—
2518h	Constante de motor R2, segundo motor	H221 (alto)	R/W	1 a 65.535	0,001 [O]
2519h	(Reservado)	—	—	—	—
251Ah	Constante de motor L, segundo motor	H222 (alto)	R/W	1 a 65.535	0,01 [mH]
251Bh	(Reservado)	—	—	—	—
251Ch	Constante de motor lo, segundo motor	H223 (alto)	R/W	1 a 65535	0,01 [A]
251Dh	Constante de motor J, segundo motor	H224 (alto)	R/W	1 a 9.999.000	0,001
251Eh		H224 (bajo)	R/W		
251Fh a 2524h	(Reservado)	—	—	—	—
2525h	Constante automática R1, segundo motor	H230 (alto)	R/W	1 a 65.530	0,001 [O]
2526h	(Reservado)	—	—	—	—
2527h	Constante automática R2, segundo motor	H231 (alto)	R/W	1 a 65.530	0,001 [O]
2528h	(Reservado)	—	—	—	—
2529h	Constante automática L, segundo motor	H232 (alto)	R/W	1 a 65.530	0,01 [mH]
252Ah	(Reservado)	—	—	—	—
252Bh	Constante automática lo, segundo motor	H233 (alto)	R/W	1 a 65.530	0,01 [A]
252Ch	Constante automática J, segundo motor	H234 (alto)	R/W	1 a 9.999.000	0,001
252Dh		H234 (bajo)	R/W		
252Eh ~	Sin utilizar	—	—	Inaccesible	—

Apéndice C

Tablas de configuración de los parámetros del variador

C-1 Introducción

Este apéndice enumera los parámetros programables por el usuario para los convertidores de la serie MX2 y los valores predeterminados para los tipos de productos europeos y de EE.UU. La columna del extremo derecho de las tablas está en blanco, por lo que podrá registrar los valores que haya cambiado de la configuración predeterminada. Esto sólo representa algunos parámetros para la mayor parte de aplicaciones. Este apéndice presenta los parámetros en un formato orientado hacia el teclado del variador.

C-2 Configuración de parámetros para la entrada mediante teclado

Los variadores de la serie MX2 proporciona muchas funciones y parámetros que puede configurar el usuario. Le recomendamos que registre todos los parámetros que haya editado para ayudarle en la resolución de problemas o en la recuperación de una pérdida de datos de parámetro.

Modelo de variador MX2

MFG. No.

} Esta información está impresa en la etiqueta de especificación que se encuentra en el lado derecho del variador

C-2-1 Parámetros de perfil principal

Nota La marca “✓” en B031=10 muestra los parámetros accesibles cuando se define B031 en “10”, acceso de alto nivel.

Grupo de parámetros “F”		Configuración predeterminada	B031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
F001	Configuración de frecuencia de salida	0,0	✓	
F002	Tiempo de aceleración (1)	10,0	✓	
F202	Tiempo de aceleración (1), segundo motor	10,0	✓	
F003	Tiempo de deceleración (1)	10,0	✓	
F203	Tiempo de deceleración (1), segundo motor	10,0	✓	
F004	Enrutamiento de la tecla RUN del teclado	00	×	

C-2-2 Funciones estándar

Nota La marca “✓” en B031=10 muestra los parámetros accesibles cuando se define B031 en “10”, acceso de alto nivel.

Grupo de parámetros “A”		Configuración predeterminada	B031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
A001	Fuente de frecuencia	01	×	
A201	Fuente de frecuencia, segundo motor	01	×	
A002	Fuente de comando RUN	01	×	
A202	Fuente de comando RUN, segundo motor	01	×	
A003	Frecuencia base	50,0	×	
A203	Frecuencia base, segundo motor	50,0	×	
A004	Frecuencia máxima	50,0	×	
A204	Frecuencia máxima, segundo motor	50,0	×	
A005	Selección de [AT]	00	×	
A011	Frecuencia de inicio de rango activo de entrada [O]	0,0	✓	
A012	Frecuencia de fin de rango activo de entrada [O]	0,0	✓	
A013	Tensión de inicio de rango activo de entrada [O]	0	✓	
A014	Tensión de fin de rango activo de entrada [O]	100	✓	
A015	Activación de frecuencia de inicio de entrada [O]	01	✓	
A016	Filtro de entrada analógica	8	✓	
A017	Selección de EzSQ	00	×	
A019	Selección de operación de multivelocidad	00	×	
A020	Frecuencia de multivelocidad 0	6,0	✓	
A220	Frecuencia de multivelocidad 0, segundo motor	6,0	✓	
A021	Frecuencia de multivelocidad 1	0,0	✓	
A022	Frecuencia de multivelocidad 2	0,0	✓	
A023	Frecuencia de multivelocidad 3	0,0	✓	
A024	Frecuencia de multivelocidad 4	0,0	✓	
A025	Frecuencia de multivelocidad 5	0,0	✓	
A026	Frecuencia de multivelocidad 6	0,0	✓	
A027	Frecuencia de multivelocidad 7	0,0	✓	
A028	Frecuencia de multivelocidad 8	0,0	✓	
A029	Frecuencia de multivelocidad 9	0,0	✓	
A030	Frecuencia de multivelocidad 10	0,0	✓	
A031	Frecuencia de multivelocidad 11	0,0	✓	
A032	Frecuencia de multivelocidad 12	0,0	✓	
A033	Frecuencia de multivelocidad 13	0,0	✓	
A034	Frecuencia de multivelocidad 14	0,0	✓	
A035	Frecuencia de multivelocidad 15	0,0	✓	
A038	Frecuencia de operación jog	6,00	✓	
A039	Modo de parada de operación jog	04	✓	
A041	Selección de refuerzo de par	00	×	
A241	Selección de refuerzo de par, segundo motor	00	×	
A042	Valor de refuerzo de par manual	1,8	✓	
A242	Valor de refuerzo de par manual, segundo motor	0,0	✓	
A043	Frecuencia de refuerzo de par manual	5,0	✓	
A243	Frecuencia de refuerzo de par manual, segundo motor	5,0	✓	
A044	Curva de característica V/f	00	×	

Grupo de parámetros "A"		Configuración predeterminada	B031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
A244	Curva de característica V/f, segundo motor	00	×	
A045	Ganancia V/f	100	✓	
A245	Ganancia V/f, segundo motor	100	✓	
A046	Ganancia de compensación de tensión para el refuerzo de par automático	100	✓	
A246	Ganancia de compensación de tensión para el refuerzo de par automático, segundo motor	100	✓	
A047	Ganancia de compensación de deslizamiento para el refuerzo de par automático	100	✓	
A247	Ganancia de compensación de deslizamiento para el refuerzo de par automático, segundo motor	100	✓	
A051	Activación del frenado de c.c.	00	✓	
A052	Frecuencia de frenado de c.c.	0,5	✓	
A053	Tiempo de espera de frenado de c.c.	0,0	✓	
A054	Fuerza de frenado de c.c. para la deceleración	50	✓	
A055	Tiempo de frenado de c.c. para la deceleración	0,5	✓	
A056	Detección de frenado de c.c./extremo o nivel para la entrada [DB]	01	✓	
A057	Fuerza de frenado de c.c. al arranque	0	✓	
A058	Tiempo de frenado de c.c. al arranque	0,0	✓	
A059	Frecuencia portadora durante frenado de c.c.	5,0	✓	
A061	Límite superior de frecuencia	0,0	✓	
A261	Límite superior de frecuencia, segundo motor	0,0	✓	
A062	Límite inferior de frecuencia	0,0	✓	
A262	Límite inferior de frecuencia, segundo motor	0,0	✓	
A063, A065, A067	Frecuencia de salto (central) 1 a 3	0,0 0,0 0,0	✓	
A064, A066, A068	Ancho de frecuencia de salto (histéresis) 1 a 3	0,5 0,5 0,5	✓	
A069	Frecuencia de retención de aceleración	0,00	✓	
A070	Tiempo de retención de aceleración	0,0	✓	
A071	Activación de PID	00	✓	
A072	Ganancia proporcional de PID	1,0	✓	
A073	Constante de tiempo de integral de PID	1,0	✓	
A074	Constante de tiempo de derivada de PID	0,0	✓	
A075	Conversión de escala de PV	1,00	✓	
A076	Fuente de PV	00	✓	
A077	Acción PID inversa	00	✓	
A078	Límite de salida de PID	0,0	✓	
A079	Selección de avance directo de PID	00	✓	
A081	Selección de la función AVR	02	×	
A281	Selección de la función AVR, segundo motor	02	×	
A082	Selección de tensión AVR	230/400	×	
A282	Selección de tensión AVR, segundo motor	230/400	×	
A083	Constante de tiempo de filtro de AVR	0,300	✓	

Grupo de parámetros "A"		Configuración predeterminada	B031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
A084	Ganancia de deceleración de AVR	100	✓	
A085	Modo de funcionamiento de ahorro de energía	00	×	
A086	Ajuste del modo de ahorro de energía	50,0	✓	
A092	Tiempo de aceleración (2)	10,00	✓	
A292	Tiempo de aceleración (2), segundo motor	10,00	✓	
A093	Tiempo de deceleración (2)	10,00	✓	
A293	Tiempo de deceleración (2), segundo motor	10,00	✓	
A094	Método de selección para cambiar al perfil aceleración2/deceleración2	00	×	
A294	Método de selección para cambiar al perfil aceleración2/deceleración2, segundo motor	00	×	
A095	Punto de transición de aceleración 1 a aceleración 2	0,0	×	
A295	Punto de transición de aceleración 1 a aceleración 2, segundo motor	0,0	×	
A096	Punto de transición de deceleración 1 a deceleración 2	0,0	×	
A296	Punto de transición de deceleración 1 a deceleración 2, segundo motor	0,0	×	
A097	Selección de la curva de aceleración	01	×	
A098	Selección de la curva de deceleración	01	×	
A101	Frecuencia de inicio de rango activo de entrada [OI]	0,0	✓	
A102	Frecuencia de fin de rango activo de entrada [OI]	0,0	✓	
A103	Corriente de inicio de rango activo de entrada [OI]	20	✓	
A104	Corriente de fin de rango activo de entrada [OI]	100	✓	
A105	Activación de frecuencia de inicio de entrada [OI]	00	✓	
A131	Constante de la curva de aceleración	02	✓	
A132	Constante de la curva de deceleración	02	✓	
A141	Selección de entrada A para la función de cálculo	02	✓	
A142	Selección de entrada B para la función de cálculo	03	✓	
A143	Símbolo de cálculo	00	✓	
A145	Frecuencia ADD	0,0	✓	
A146	Sentido de la dirección de ADD	00	✓	
A150	Curvatura de la curva en S EL al inicio de la aceleración	10	×	
A151	Curvatura de la curva en S EL al final de la aceleración	10	×	
A152	Curvatura de la curva en S EL al inicio de la deceleración	10	×	
A153	Curvatura de la curva en S EL al final de la deceleración	10	×	
A154	Frecuencia de retención de deceleración	0,00	✓	
A155	Tiempo de retención de deceleración	0,0	✓	
A156	Umbral de la acción de función de suspensión de PID	0,00	✓	

Grupo de parámetros "A"		Configuración predeterminada	B031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
A157	Tiempo de retardo de la acción de función de suspensión de PID	0,0	✓	
A161	Frecuencia de inicio de rango activo de entrada [VR]	0,00	✓	
A162	Frecuencia de fin de rango activo de entrada [VR]	0,00	✓	
A163	Corriente de inicio de rango activo de entrada [VR]	0	✓	
A164	Tensión de fin de rango activo de entrada [VR]	100	✓	
A165	Activación de frecuencia de inicio de entrada [VR]	01	✓	

C-2-3 Funciones de ajuste preciso

Grupo de parámetros "B"		Configuración predeterminada	B031=10	Usuario Configuración
Código de función	Nombre	(UE)		
B001	Modo de reinicio en fallo de alimentación/ disparo por subtensión	00	✓	
B002	Tiempo de fallo de alimentación por subtensión permitido	1,0	✓	
B003	Tiempo de espera de reintento antes de rearranque de motor	1,0	✓	
B004	Activación de alarma instantánea de fallo de alimentación/disparo por subtensión	00	✓	
B005	Número de reinicios en eventos de fallo de alimentación/disparo por subtensión	00	✓	
B007	Umbral de frecuencia de reinicio	0,00	✓	
B008	Modo de reinicio por sobretensión/ sobrecorriente	00	✓	
B010	Número de reintento por sobretensión/ sobrecorriente	3	✓	
B011	Tiempo de espera de reintento por sobretensión/sobrecorriente	1,0	✓	
B012	Nivel termoelectrónico	Corriente nominal para cada variador	✓	
B212	Nivel de configuración termoelectrónica, segundo motor	Corriente nominal para cada variador	✓	
B013	Característica termoelectrónica	01	✓	
B213	Característica termoelectrónica, segundo motor	01	✓	
B015	Configuración libre, frecuencia termoelectrónica (1)	0	✓	
B016	Configuración libre, corriente termoelectrónica (1)	0,0	✓	
B017	Configuración libre, frecuencia termoelectrónica (2)	0	✓	
B018	Configuración libre, corriente termoelectrónica (2)	0,0	✓	
B019	Configuración libre, frecuencia termoelectrónica (3)	0	✓	
B020	Configuración libre, corriente termoelectrónica (3)	0,0	✓	
B021	Modo de operación de restricción de sobrecarga	01	✓	
B221	Modo de operación de restricción de sobrecarga, segundo motor	01	✓	
B022	Nivel de restricción de sobrecarga	Corriente nominal x 1,5 (HD) 1,2 (ND)	✓	
B222	Nivel de restricción de sobrecarga, segundo motor	Corriente nominal x 1,5 (HD) 1,2 (ND)	✓	
B023	Velocidad de deceleración en restricción de sobrecarga	1,0	✓	
B223	Velocidad de deceleración en restricción de sobrecarga, segundo motor	1,0	✓	
B024	Modo de operación de restricción de sobrecarga 2	01	✓	

Grupo de parámetros "B"		Configuración predeterminada	B031=10	Usuario Configuración
Código de función	Nombre	(UE)		
B025	Nivel de restricción de sobrecarga 2	Corriente nominal x 1,5 (HD) 1,2 (ND)	✓	
B026	Velocidad de deceleración 2 en restricción de sobrecarga	1,0	✓	
B027	Selección de supresión de OC	00	✓	
B028	Nivel actual de la frecuencia coincidente activa	Corriente nominal	✓	
B029	Tasa de deceleración de la frecuencia coincidente activa	0,5	✓	
B030	Frecuencia de inicio de frecuencia coincidente activa	00	✓	
B031	Selección del modo de bloqueo de software	01	✓	
B033	Parámetro de longitud de cable del motor	10	✓	
B034	Tiempo de advertencia de marcha/ encendido	0	✓	
B035	Restricción de dirección de rotación	00	×	
B036	Selección de tensión de arranque reducida	2	✓	
B037	Restricción de display de código de función	00	✓	
B038	Selección de display inicial	001	✓	
B039	Registro automático de parámetros de usuario	00	✓	
B040	Selección de limitación de par	00	✓	
B041	Límite de par 1 (directa/alimentación)	200	✓	
B042	Límite de par 2 (inversa/regeneración)	200	✓	
B043	Límite de par 3 (inversa/alimentación)	200	✓	
B044	Límite de par 4 (directa/regeneración)	200	✓	
B045	Selección de LAD STOP de par	00	✓	
B046	Protección de marcha inversa	00	✓	
B049	Selección de valor nominal doble	00	×	
B050	Deceleración controlada en pérdida de alimentación	00	×	
B051	Nivel del activador de tensión de bus de c.c. de deceleración controlada	220,0/400,0	×	
B052	Umbral de sobretensión de deceleración controlada	360,0/720,0	×	
B053	Tiempo de deceleración de la deceleración controlada	1,0	×	
B054	Caída de frecuencia inicial de la deceleración controlada	0,0	×	
B060	Nivel de límite máximo de comparadores de intervalo O	100	✓	
B061	Nivel de límite mínimo de comparadores de intervalo O	0	✓	
B062	Ancho de histéresis de comparadores de intervalo O	0	✓	
B063	Nivel de límite máximo de comparadores de intervalo OI	100	✓	
B064	Nivel de límite mínimo de comparadores de intervalo OI	0	✓	
B065	Ancho de histéresis del comparador de intervalo (OI)	0.	✓	
B070	Nivel de operación en la desconexión O	no	✓	

Grupo de parámetros "B"		Configuración predeterminada	B031=10	Usuario Configuración
Código de función	Nombre	(UE)		
B071	Nivel de operación en la desconexión OI	no	✓	
B075	Temperatura ambiente	40	✓	
B078	Borrado de vatios/hora	00	✓	
B079	Ganancia de visualización de vatios/hora	1	✓	
B082	Frecuencia de inicio	0,5	✓	
B083	Frecuencia portadora	10,0	✓	
B084	Modo de inicialización (parámetros o historial de disparo)	00	×	
B085	Código de valor inicial	01	×	
B086	Factor de conversión de escala de frecuencia	1,0	✓	
B087	Activación de tecla STOP	00	✓	
B088	Modo de reinicio después de FRS	00	✓	
B089	Reducción de frecuencia portadora automática	01	✓	
B090	Relación de uso de frenado dinámico	0,0	✓	
B091	Selección de modo Stop	00	✓	
B092	Control del ventilador de refrigeración	01	✓	
B093	Borrar tiempo transcurrido del ventilador de refrigeración	00	×	
B094	Datos objetivo de inicialización	00	×	
B095	Control de frenado dinámico Selección (BRD)	00	✓	
B096	Nivel de activación BRD	360/720	✓	
B097	Resistencia BRD	100,0	✓	
B100	Frecuencia V/F de configuración libre (1)	0	×	
B101	Tensión V/F de configuración libre (1)	0,0	×	
B102	Frecuencia V/F de configuración libre (2)	0	×	
B103	Tensión V/F de configuración libre (2)	0,0	×	
B104	Frecuencia V/F de configuración libre (3)	0	×	
B105	Tensión V/F de configuración libre (3)	0,0	×	
B106	Frecuencia V/F de configuración libre (4)	0	×	
B107	Tensión V/F de configuración libre (4)	0,0	×	
B108	Frecuencia V/F de configuración libre (5)	0	×	
B109	Tensión V/F de configuración libre (5)	0,0	×	
B110	Frecuencia V/F de configuración libre (6)	0	×	
B111	Tensión V/F de configuración libre (6)	0,0	×	
B112	Frecuencia V/F de configuración libre (7)	0	×	
B113	Tensión V/F de configuración libre (7)	0,0	×	
B120	Activación del control del freno	00	✓	
B121	Tiempo de espera del freno para liberación	0,00	✓	
B122	Tiempo de espera del freno para la aceleración	0,00	✓	
B123	Tiempo de espera del freno para parada	0,00	✓	
B124	Tiempo de espera del freno para confirmación	0,00	✓	
B125	Frecuencia de liberación del freno	0,00	✓	
B126	Corriente de liberación del freno	Corriente nominal	✓	
B127	Frecuencia de frenado	0,00	✓	

Grupo de parámetros "B"		Configuración predeterminada	B031=10	Usuario Configuración
Código de función	Nombre	(UE)		
B130	Activación de supresión de sobretensión de deceleración	00	✓	
B131	Nivel de supresión de sobretensión de deceleración	380/760	✓	
B132	Constante de supresión de sobretensión de deceleración	1,00	✓	
B133	Ganancia proporcional de supresión de sobretensión de deceleración	0,2	✓	
B134	Tiempo de integral de supresión de sobretensión de deceleración	1,0	✓	
B145	Modo de entrada GS	00	✓	
B150	Operador externo de display conectado	001	✓	
B160	Primer parámetro de monitorización doble	001	✓	
B161	Segundo parámetro de monitorización doble	002	✓	
B163	Frecuencia configurada en la monitorización	00	✓	
B164	Retorno automático al display inicial	00	✓	
B165	Acción de pérdida de comunicaciones de operador externo	02	✓	
B166	Selección de lectura/escritura de datos	00	×	
B171	Selección de modo del variador	00	×	
B180	Activación de inicialización	00	×	
B190	Configuración de contraseña A	0000	×	
B191	Contraseña A para la validación	0000	×	
B182	Configuración de contraseña B	0000	×	
B193	Contraseña B para la validación	0000	×	

C-2-4 Funciones de terminal inteligente

Grupo de parámetros "C"		Configuración predeterminada	B031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
C001	Función de entrada [1]	00	✓	
C002	Función de entrada [2]	01	✓	
C003	Función de entrada [3]	12	✓	
C004	Función de entrada [4]	18	✓	
C005	Función de entrada [5]	02	✓	
C006	Función de entrada [6]	03	✓	
C007	Función de entrada [7]	06	✓	
C011	Estado activo de entrada [1]	00	✓	
C012	Estado activo de entrada [2]	00	✓	
C013	Estado activo de entrada [3]	00	✓	
C014	Estado activo de entrada [4]	00	✓	
C015	Estado activo de entrada [5]	00	✓	
C016	Estado activo de entrada [6]	00	✓	
C017	Estado activo de entrada [7]	00	✓	
C021	Función de salida [11]	01	✓	
C022	Función de salida [12]	01	✓	
C026	Función del terminal del relé de alarma	05	✓	
C027	Selección de terminal [EO]	07	✓	
C028	Selección de terminal [AM]	07	✓	
C030	Valor de referencia de supervisión de corriente digital	Corriente nominal	✓	
C031	Estado activo de salida [11]	00	✓	
C032	Estado activo de salida [12]	00	✓	
C036	Estado activo de relé de alarma	01	✓	
C038	Modo de salida de detección de corriente baja	01	✓	
C039	Nivel de detección de corriente baja	Corriente nominal para cada modelo de variador	✓	
C040	Modo de salida de advertencia de sobrecarga	01	✓	
C041	Nivel de alarma de sobrecarga	Corriente nominal para cada modelo de variador	✓	
C241	Nivel de advertencia de sobrecarga, segundo motor	Corriente nominal para cada modelo de variador	✓	
C042	Configuración de llegada de frecuencia para la aceleración	0,0	✓	
C043	Configuración de llegada de frecuencia para la deceleración	0,0	✓	
C044	Nivel de desviación PID	3,0	✓	
C045	Configuración de llegada de frecuencia 2 para la aceleración	0,00	✓	
C046	Configuración de llegada de frecuencia 2 para la deceleración	0,00	✓	
C047	Conversión de la escala de entrada del tren de impulsos para salida EO	100	✓	
C052	Límite alto de función FBV de PID	100,0	✓	
C053	Límite inferior de la variable de función FBV de PID	0,0	✓	
C054	Selección de par excesivo/insuficiente	00	✓	

Grupo de parámetros “C”		Configuración predeterminada	B031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
C055	Nivel de par excesivo/insuficiente (Modo de alimentación directo)	100	✓	
C056	Nivel de par excesivo/insuficiente (Modo de regeneración inversa)	100	✓	
C057	Nivel de par excesivo/insuficiente (Modo de alimentación inversa)	100	✓	
C058	Nivel de par excesivo/insuficiente (Modo de regeneración directa)	100	✓	
C059	Modo de salida de señal de par excesivo/ insuficiente	01	✓	
C061	Nivel de alarma termoelectrónica	90	✓	
C063	Nivel de detección de velocidad cero	0,00	✓	
C064	Advertencia de sobrecalentamiento del disipador térmico	100	✓	
C071	Velocidad de comunicaciones	05	✓	
C072	Dirección de Modbus	1	✓	
C074	Paridad de comunicaciones	00	✓	
C075	Bits de parada de comunicaciones	1	✓	
C076	Selector de error de comunicaciones	02	✓	
C077	Tiempo de espera de error de comunicaciones	0,00	✓	
C078	Tiempo de espera de comunicaciones	0	✓	
C081	Calibración del margen de entrada [O]	100,0	✓	
C082	Calibración de margen de entrada [OI]	100,0	✓	
C085	Calibración de margen de entrada del termistor (PTC)	100	✓	
C091	Activar modo de depuración	00	✓	
C096	Selección de comunicaciones	00	×	
C098	Dirección de inicio EzCOM de maestro	1.	×	
C099	Dirección de fin EzCOM de maestro	1	×	
C100	Disparo de inicio EzCOM	00	×	
C101	Selección de modo de memoria UP/DOWN	00	✓	
C102	Selección de reset	00	✓	
C103	Modo de reinicio después de realizar el reset	00	✓	
C104	Modo de borrado UP/DWN	00	✓	
C105	Ajuste de ganancia EO	100	✓	
C106	Ajuste de ganancia AM	100	✓	
C109	Ajuste de desviación de AM	0	✓	
C111	Nivel de advertencia de sobrecarga 2	Corriente nominal	✓	
C130	Tiempo de retardo a ON [11] de salida	0,0	✓	
C131	Tiempo de retardo a OFF [11] de salida	0,0	✓	
C132	Tiempo de retardo a ON [12] de salida	0,0	✓	
C133	Tiempo de retardo a OFF [12] de salida	0,0	✓	
C140	Tiempo de retardo a ON de salida de relé	0,0	✓	
C141	Tiempo de retardo a OFF de salida de relé	00	✓	
C142	Operando A de la salida lógica 1	00	✓	
C143	Operando B de la salida lógica 1	00	✓	
C144	Operador 1 de salida lógica	00	✓	
C145	Operando A de la salida lógica 2	00	✓	
C146	Operando B de la salida lógica 2	00	✓	

Grupo de parámetros "C"		Configuración predeterminada	B031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
C147	Operador 2 de salida lógica	00	✓	
C148	Operando A de la salida lógica 3	00	✓	
C149	Operando B de la salida lógica 3	00	✓	
C150	Operador 3 de salida lógica	00	✓	
C160	Tiempo de respuesta de entrada [1]	1	✓	
C161	Tiempo de respuesta de entrada [2]	1	✓	
C162	Tiempo de respuesta de entrada [3]	1	✓	
C163	Tiempo de respuesta de entrada [4]	1	✓	
C164	Tiempo de respuesta de entrada [5]	1	✓	
C165	Tiempo de respuesta de entrada [6]	1	✓	
C166	Tiempo de respuesta de entrada [7]	1	✓	
C169	Tiempo de determinación de velocidad/posición multietapa	0	✓	

C-2-5 Funciones de constantes de motor

Grupo de parámetros "H"		Configuración predeterminada	B031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
H001	Configuración de autotuning	00	×	
H002	Selección de datos de motor	00	×	
H202	Selección de datos de motor, segundo motor	00	×	
H003	Capacidad del motor	Especificado por la capacidad de cada modelo de variador	×	
H203	Capacidad del motor, segundo motor		×	
H004	Configuración de los polos del motor	4	×	
H204	Configuración de los polos del motor, segundo motor	4	×	
H005	Constante de respuesta de velocidad del motor	100	✓	
H005	Constante de respuesta de velocidad del motor, segundo motor	100	✓	
H006	Constante de estabilización del motor	100	✓	
H206	Constante de estabilización del motor, segundo motor	100	✓	
H020	Constante de motor R1	Dependiente de kW	×	
H220	Constante de motor R1, segundo motor		×	
H021	Constante de motor R2	Dependiente de kW	×	
H221	Constante de motor R2, segundo motor		×	
H022	Constante de motor L	Dependiente de kW	×	
H222	Constante de motor L, segundo motor		×	
H023	Constante de motor I0	Dependiente de kW	×	
H223	Constante de motor I0, segundo motor		×	
H024	Constante de motor J	Dependiente de kW	×	
H224	Constante de motor J, segundo motor		×	
H030	Constante automática R1	Dependiente de kW	×	
H230	Constante automática R1, segundo motor		×	
H031	Constante automática R2	Dependiente de kW	×	
H231	Constante automática R2, segundo motor		×	

Grupo de parámetros "H"		Configuración predeterminada	B031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
H032	Constante automática L	Dependiente de kW	×	
H232	Constante automática L, segundo motor		×	
H033	Constante automática I0	Dependiente de kW	×	
H233	Constante automática I0, segundo motor		×	
H034	Constante automática J	Dependiente de kW	×	
H234	Constante automática J, segundo motor		×	
H050	Ganancia P de compensación de deslizamiento para control V/f con FB	0,20	×	
H051	Ganancia I de compensación de deslizamiento para control V/f con FB	2	×	
H102	Configuración de código de motor PM	00	×	
H103	Capacidad del motor PM	Dependiente de kW	×	
H104	Configuración de los polos del motor PM	Dependiente de kW	×	
H105	Corriente nominal del motor PM	Dependiente de kW	×	
H106	Constante del motor R de PM	Dependiente de kW	×	
H107	Constante del motor Ld de PM	Dependiente de kW	×	
H108	Constante del motor Lq de PM	Dependiente de kW	×	
H109	Constante del motor Ke de PM	Dependiente de kW	×	
H111	Constante automática R	Dependiente de kW	×	
H112	Constante automática Ld	Dependiente de kW	×	
H113	Constante automática Lq	Dependiente de kW	×	
H116	Respuesta de velocidad de PM	100	✓	
H117	Corriente de arranque de PM	55	×	
H118	Tiempo de arranque de PM	1,00	×	
H119	Constante de estabilización de PM	100	✓	
H121	Frecuencia mínima de PM	8	✓	
H122	Corriente en vacío de PM	10,00	✓	
H123	Selección del método de arranque de PM	00	×	
H131	Posición del imán inicial de PM Tiempos de espera de 0 V estimados	10	×	
H132	Posición del imán inicial de PM Tiempos de espera de detección estimados	10	×	
H133	Posición del imán inicial de PM Tiempos de detección estimados	30	×	
H134	Posición del imán inicial de PM Ganancia de tensión estimada	100	×	

C-2-6 Funciones de tarjeta de expansión

Los parámetros "P" aparecerán cuando se conecte la opción de expansión.

Grupo de parámetros "P"		Configuración predeterminada	B031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
P001	Modo de funcionamiento en el error de la tarjeta de expansión 1	00	✓	
P003	Selección de terminal [EA]	00	×	
P004	Modo de entrada del tren de impulsos para realimentación	00	×	
P011	Configuración de impulsos de encoger por revolución (PPR)	512	×	

Grupo de parámetros "P"		Configuración predeterminada	B031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
P012	Selección de posicionamiento simple	00	×	
P015	Velocidad de marcha lenta	5,00	✓	
P026	Nivel de detección de error de sobrevelocidad	115,0	✓	
P027	Nivel de detección de error de desviación de velocidad	10,0	✓	
P031	Selección de entrada de tiempo de aceleración/deceleración	00	×	
P033	Selección de entrada de comando de par	00	×	
P034	Configuración de comando de par	0	✓	
P036	Modo de desviación de par	00	×	
P037	Valor de bias de par	0	✓	
P038	Selección de polaridad de bias de par	00	×	
P039	Límite de velocidad para la operación controlada por par (rotación directa)	0,00	✓	
P040	Límite de velocidad para la operación controlada por par (rotación inversa)	0,00	✓	
P041	Tiempo de alternancia del control de velocidad/par	0	✓	
P044	Comando de red Temporizador de watchdog	1,00	×	
P045	Acción del conversor en error de comunicaciones de red	00	×	
P046	Número de instancia de salida de E/S de sondeo	00	×	
P048	Acción del conversor en modo inactivo de red	01	×	
P049	Configuración de los polos del motor de red para RPM	0,00	×	
P055	Escala de frecuencia del tren de impulsos	1,5	✓	
P056	Constante de tiempo de filtro de frecuencia de tren de impulsos	0,10	✓	
P057	Bias de frecuencia del tren de impulsos	0	✓	
P058	Límite de frecuencia del tren de impulsos	100	✓	
P060	Multiposición y multipaso 0	0	✓	
P061	Multiposición y multipaso 1	0	✓	
P062	Multiposición y multipaso 2	0	✓	
P063	Multiposición y multipaso 3	0	✓	
P064	Multiposición y multipaso 4	0	✓	
P065	Multiposición y multipaso 5	0	✓	
P066	Multiposición y multipaso 6	0	✓	
P067	Multiposición y multipaso 7	0	✓	
P068	Selección del modo de retorno al inicio	00	✓	
P069	Dirección de retorno al inicio	01	✓	
P070	Frecuencia de retorno al inicio a baja velocidad	5,00	✓	
P071	Frecuencia de retorno al inicio a alta velocidad	5,00	✓	
P072	Rango de posición (directo)	268435455	✓	
P073	Rango de posición (inverso)	-268435455	✓	
P075	Modo de posicionamiento	00	×	
P077	Tiempo de espera de desconexión del encoder	1,0	✓	

Grupo de parámetros "P"		Configuración predeterminada	B031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
P100	Parámetro de usuario EzSQ U (00)	0	✓	
P101	Parámetro de usuario EzSQ U (01)	0	✓	
P102	Parámetro de usuario EzSQ U (02)	0	✓	
P103	Parámetro de usuario EzSQ U (03)	0	✓	
P104	Parámetro de usuario EzSQ U (04)	0	✓	
P105	Parámetro de usuario EzSQ U (05)	0	✓	
P106	Parámetro de usuario EzSQ U (06)	0	✓	
P107	Parámetro de usuario EzSQ U (07)	0	✓	
P108	Parámetro de usuario EzSQ U (08)	0		
P109	Parámetro de usuario EzSQ U (09)	0		
P110	Parámetro de usuario EzSQ U (10)	0		
P111	Parámetro de usuario EzSQ U (11)	0	✓	
P112	Parámetro de usuario EzSQ U (12)	0	✓	
P113	Parámetro de usuario EzSQ U (13)	0	✓	
P114	Parámetro de usuario EzSQ U (14)	0	✓	
P115	Parámetro de usuario EzSQ U (15)	0	✓	
P116	Parámetro de usuario EzSQ U (16)	0	✓	
P117	Parámetro de usuario EzSQ U (17)	0	✓	
P118	Parámetro de usuario EzSQ U (18)	0	✓	
P119	Parámetro de usuario EzSQ U (19)	0	✓	
P120	Parámetro de usuario EzSQ U (20)	0	✓	
P121	Parámetro de usuario EzSQ U (21)	0	✓	
P122	Parámetro de usuario EzSQ U (22)	0	✓	
P123	Parámetro de usuario EzSQ U (23)	0	✓	
P124	Parámetro de usuario EzSQ U (24)	0	✓	
P125	Parámetro de usuario EzSQ U (25)	0	✓	
P126	Parámetro de usuario EzSQ U (26)	0	✓	
P127	Parámetro de usuario EzSQ U (27)	0	✓	
P128	Parámetro de usuario EzSQ U (28)	0	✓	
P129	Parámetro de usuario EzSQ U (29)	0	✓	
P130	Parámetro de usuario EzSQ U (30)	0	✓	
P131	Parámetro de usuario EzSQ U (31)	0	✓	
P140	Número de datos EzCOM	5	✓	
P141	Dirección de destino 1 EzCOM	1	✓	
P142	Registro de destino 1 EzCOM	0000	✓	
P143	Registro de fuente 1 EzCOM	0000	✓	
P144	Dirección de destino 2 EzCOM	2	✓	
P145	Registro de destino 2 EzCOM	0000	✓	
P146	Registro de fuente 2 EzCOM	0000	✓	
P147	Dirección de destino 3 EzCOM	3	✓	
P148	Registro de destino 3 EzCOM	0000	✓	
P149	Registro de fuente 3 EzCOM	0000	✓	
P150	Dirección de destino 4 EzCOM	4	✓	
P151	Registro de destino 4 EzCOM	0000	✓	
P152	Registro de fuente 4 EzCOM	0000	✓	
P153	Dirección de destino 5 EzCOM	5	✓	
P154	Registro de destino 5 EzCOM	0000	✓	
P155	Registro de fuente 5 EzCOM	0000	✓	

Grupo de parámetros "P"		Configuración predeterminada	B031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
P160	Registro de comando I/F opcional de escritura 1	0000	✓	
P161	Registro de comando I/F opcional de escritura 2	0000	✓	
P162	Registro de comando I/F opcional de escritura 3	0000	✓	
P163	Registro de comando I/F opcional de escritura 4	0000	✓	
P164	Registro de comando I/F opcional de escritura 5	0000	✓	
P165	Registro de comando I/F opcional de escritura 6	0000	✓	
P166	Registro de comando I/F opcional de escritura 7	0000	✓	
P167	Registro de comando I/F opcional de escritura 8	0000	✓	
P168	Registro de comando I/F opcional de escritura 9	0000	✓	
P169	Registro de comando I/F opcional de escritura 10	0000	✓	
P170	Registro de comando I/F opcional de lectura 1	0000	✓	
P171	Registro de comando I/F opcional de lectura 2	0000	✓	
P172	Registro de comando I/F opcional de lectura 3	0000	✓	
P173	Registro de comando I/F opcional de lectura 4	0000	✓	
P174	Registro de comando I/F opcional de lectura 5	0000	✓	
P175	Registro de comando I/F opcional de lectura 6	0000	✓	
P176	Registro de comando I/F opcional de lectura 7	0000	✓	
P177	Registro de comando I/F opcional de lectura 8	0000	✓	
P178	Registro de comando I/F opcional de lectura 9	0000	✓	
P179	Registro de comando I/F opcional de lectura 10	0000	✓	
P180	Dirección de nodo Profibus	0	×	
P181	Dirección de nodo de borrado Profibus	00	×	
P182	Selección de asignación Profibus	00	×	
P190	Dirección de nodo CompoNet	0	×	
P192	ID MAC DeviceNet	63	×	

Apéndice D

Directrices de instalación CEM de la CE

D-1 Directrices de instalación CEM de la CE

Debe cumplir la directiva EMC (2004/108/EC) al utilizar un variador MX2 en un país de la UE.

Para satisfacer la directiva EMC y para cumplir el estándar, necesita utilizar un filtro EMC dedicado apropiado para cada modelo y siga las directrices de esta sección. La siguiente tabla muestra la condición de cumplimiento como referencia.

Tabla 1: Condición de cumplimiento

Modelo	Cat.	Frecuencia portadora	Cable del motor
Todas las series MX2	C1	15 kHz	25 m (apantallado)
	C2	15 kHz	100 m (apantallado)

Tabla 2: Filtro de EMC aplicable

Clase de entrada	Modelo de variador	Modelo de filtro RASMI
1 fase Clase 200 V	AB001/AB002/AB004	AX-FIM1010-RE (10A)
	AB007	AX-FIM1014-RE (14A)
	AB015/AB022	AX-FIM1024-RE (24A)
3 fase Clase 200 V	A2001/A2002/A2004/A2007	AX-FIM2010-RE (10A)
	A2015/A2022	AX-FIM2020-RE (20A)
	A2037	AX-FIM2030-RE (30A)
	A2055/A2075	AX-FIM2060-RE (60A)
	A2110	AX-FIM2080-RE (80A)
	A2150	AX-FIM2100-RE (100A)
3 fase Clase 400 V	A4004/A4007	AX-FIM3005-RE (5A)
	A4015/A4022/A4030	AX-FIM3010-RE (10A)
	A4040	AX-FIM3014-RE (14A)
	A4055/A4075	AX-FIM3030-RE (23A)
	A4110/A4150	AX-FIM3050-RE (50A)

D-1-1 Notas importantes

1. Es importante que la reactancia de entrada u otros equipos si son necesarios cumplan con la directiva CEM relacionada con la distorsión de armónicos (IEC 61000-3-2 y 4).
2. Si la longitud del cable del motor es mayor de 25 mm, utilice la reactancia de salida para evitar cualquier problema inesperado que pueda producirse a raíz de una corriente de fuga del cable del motor (como un mal funcionamiento del relé térmico, vibración del motor, etc.).
3. Como usuario, deberá asegurarse de que la impedancia de alta frecuencia entre el variador de frecuencia ajustable, el filtro y la conexión a tierra sea lo más baja posible.
 - Asegúrese de que las conexiones son metálicas y cuentan con unas áreas de contacto lo más amplias posibles (placas de montaje de zinc).

4. Evite cualquier tipo de bucle de conductores que actúe como una antena, especialmente aquellos que ocupen áreas de gran extensión.
 - Evite el uso de bucles de conductores innecesarios.
 - Evite la disposición en paralelo de las fuentes de alimentación y los cables de señal de bajo nivel, así como los conductores propensos al ruido.
5. Utilice cables apantallados para el cableado del motor, así como para todas líneas de control, ya sean digitales o analógicas.
 - Asegúrese de que la parte apantallada de estas líneas sea lo más amplia posible. Es decir, no pele el apantallado (verde) del extremo del cable más de lo necesario.
 - En los sistemas integrados (por ejemplo, cuando el variador de frecuencia ajustable se comunica con algún tipo de controlador de supervisión o con un ordenador host en el mismo armario de control y ambos están conectados al mismo potencial de puesta a tierra de protección), conecte el apantallado de las líneas de control a ambos extremos de la puesta a tierra de protección. En cuanto a los sistemas distribuidos (por ejemplo, el controlador de supervisión o el ordenador host que se comunica con el variador no se encuentra en la misma cabina de control y hay bastante distancia entre ambos sistemas) recomendamos que conecte el apantallado de las líneas de control únicamente al extremo que se conecta al variador de frecuencia ajustable. Si fuera posible, haga pasar el otro extremo de las líneas de control directamente hacia la sección de entrada de los cables del controlador de supervisión o del ordenador host. El conductor apantallado de los cables del motor siempre debe estar conectado a ambos extremos de la puesta a tierra de protección.
 - Para conseguir una mayor área de contacto entre el apantallado y la puesta a tierra de protección, utilice un tornillo PG con una carcasa metálica, o bien un clip de montaje metálico.
 - Utilice únicamente cables con un apantallado de malla de cobre estañado trenzado (tipo "CY") con un revestimiento del 85%.
 - La continuidad del apantallado no debe romperse en ningún lugar del cable. Si fuera necesario el uso de reactancias, contactores, terminales o interruptores de seguridad en la salida del motor, la sección sin apantallar debe ser lo más corta posible.
 - Algunos motores incluyen una junta de goma entre la caja de terminales y la carcasa del motor. A menudo, las cajas de terminales (y, concretamente, los roscados para las conexiones de los tornillos PG metálicos) están pintadas. Asegúrese de que siempre haya una buena conexión metálica entre el apantallado del cable del motor, la conexión de los tornillos PG metálicos, la caja de terminales y la carcasa del motor. Si fuera necesario, retire la pintura entre las superficies conductoras con mucho cuidado.
6. Tome las medidas necesarias para reducir las interferencias que suelen producirse entre los cables de instalación.
 - Separe los cables que puedan interferir al menos 0,25 m de los cables propensos a padecer interferencias. Un punto que suele ser crítico es la colocación de cables en paralelo a lo largo de grandes distancias. Si dos cables quedan en intersección (es decir, se cruzan), la interferencia será mínima si lo hacen en un ángulo de 90°. Los cables propensos a las interferencias sólo pueden cruzarse con cables del motor, cables de circuitos intermedios o con el cableado de un reóstato con un ángulo adecuado. Nunca se colocarán en paralelo en distancias de gran extensión.

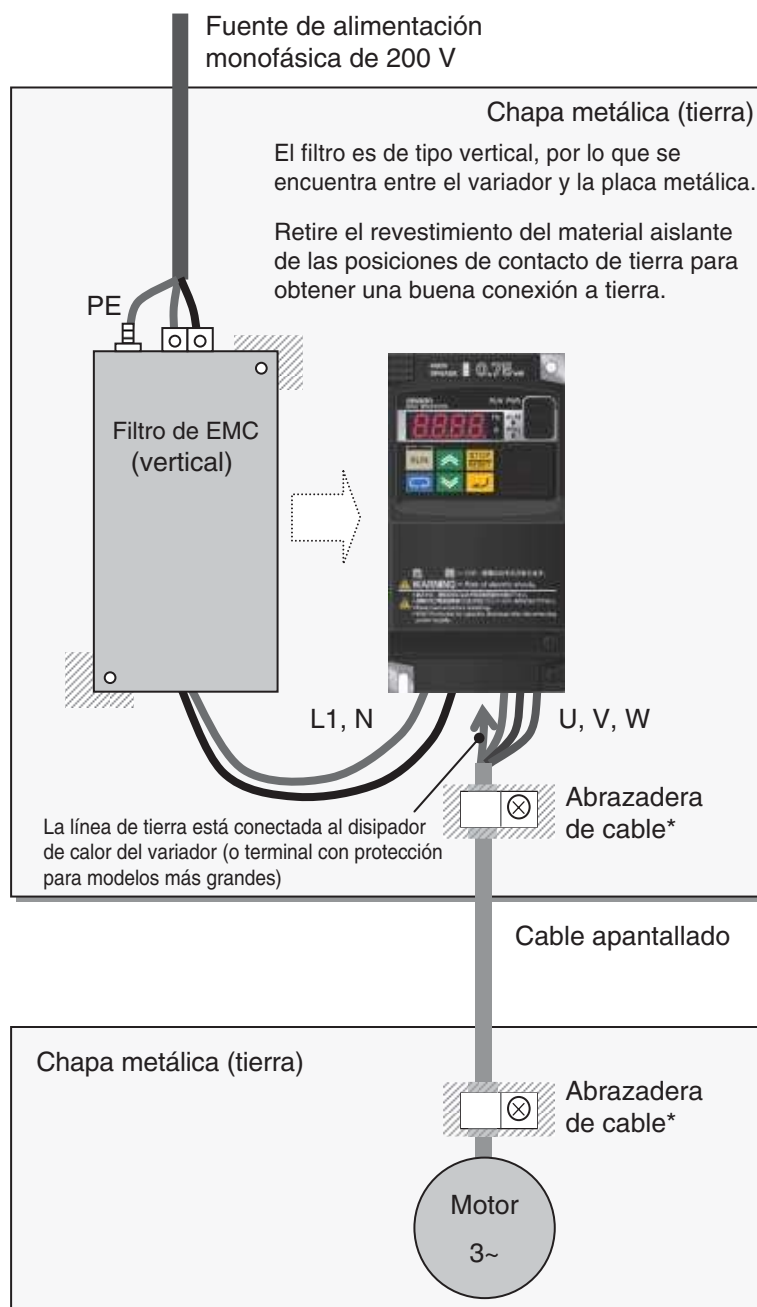
7. Minimice la distancia entre una fuente de interferencias y un receptor de interferencias (un dispositivo amenazado por las interferencias). De este modo, disminuirá el efecto de las interferencias en el receptor.
 - Utilice únicamente dispositivos libres de interferencias y mantenga una distancia mínima de 0,25 m al variador de frecuencia ajustable.
8. A la hora de instalar el filtro, siga las medidas de seguridad pertinentes.
 - Si utiliza un filtro CEM externo, asegúrese de que el terminal de conexión a tierra (con protección) del filtro está conectado correctamente al terminal de conexión a tierra del variador de frecuencia ajustable. No está permitido realizar conexiones de conexión a tierra de alta frecuencia entre la carcasa del filtro y el variador de frecuencia ajustable a través de un contacto metálico o el apantallado de un cable, de modo que actúe como una conexión conductora protectora. El filtro debe estar conectado al potencial de tierra de manera firme y continua, de modo que se evite el riesgo de sufrir una descarga eléctrica al tocar el filtro si se produce un fallo.

Para conectar de forma segura el filtro a la conexión a tierra:

- Conecte el filtro a la conexión a tierra a través de un conductor con una sección transversal de al menos 10 mm².
- Conecte otro conductor de tierra. Para ello, utilice un terminal de tierra independiente paralelo al conductor de protección. (La sección transversal de todos los terminales conductores de protección debe tener la medida correspondiente, en función de la carga nominal).

D-1-2 Instalación para la serie MX2

El modelo trifásico de clase de 200 y trifásico de clase de 400 V son el mismo concepto para la instalación.



*) Es necesario conectar ambas partes del cable de tierra al punto de tierra mediante abrazaderas de cable.

La reactancia de entrada o el equipo para reducir la corriente armónica es necesario para el marcado CE (IEC 61000-3-2 e IEC 61000-3-4) desde el punto de vista de la corriente armónica, incluso si la emisión conducida o emisión radiada se transfieren sin reactancia de entrada.

D-2 Recomendaciones de CEM de Omron

 **ADVERTENCIA** Sólo el personal cualificado que esté familiarizado con la estructura y el funcionamiento del equipo y los peligros que conlleva debe realizar las operaciones de instalación, ajuste y servicio. Si no se tiene en cuenta esta precaución, se pueden producir lesiones personales.

Utilice la siguiente lista de comprobación para garantizar que el variador se encuentra en los rangos y condiciones de funcionamiento correctas.

1. La fuente de alimentación de estos variadores MX2 debe cumplir estas especificaciones:
 - Fluctuación de tensión de $\pm 10\%$ o inferior
 - Desequilibrio de tensión de $\pm 3\%$ o inferior
 - Variación de frecuencia de $\pm 4\%$ o inferior
 - THD de distorsión de tensión = 10% o inferior
2. Medida de instalación:
 - Utilice un filtro diseñado para el variador MX2. Consulte las instrucciones del filtro EMC externo correspondiente.
3. Cableado:
 - Es necesario el cable apantallado (cable apantallado) para el cableado del motor y la longitud debe ser inferior a 20 metros.
 - Si la longitud del cable del motor es superior al valor mostrado anteriormente, utilice la reactancia de salida para evitar cualquier problema inesperado que pueda producirse a raíz de una corriente de fuga del cable del motor.
 - La configuración de la frecuencia portadora debe ser de 2 kHz para satisfacer los requisitos de EMC.
 - Separe la entrada de alimentación y el cableado del motor desde el cableado del circuito de proceso/señales.
4. Para las condiciones ambientales durante el uso de un filtro, siga estas directrices:
 - Temperatura ambiente: -10 a 40°C
 - Humedad: humedad relativa del 20 a 90% (sin condensación)
 - Vibración: $5,9 \text{ m/seg}^2$ (0,6 G) 10 ~ 55 Hz
 - Posición: altitud de 1000 metros o inferior, interior (sin gas o polvo corrosivo)

Apéndice E Seguridad (ISO 13849-1)

E-1 Introducción

La función de supresión de puerta puede utilizarse para realizar una parada de seguridad según la EN60204-1, categoría de parada 0 (parada no controlada mediante la interrupción de la alimentación). Está diseñada para cumplir con los requisitos de ISO13849-1, PL=d.

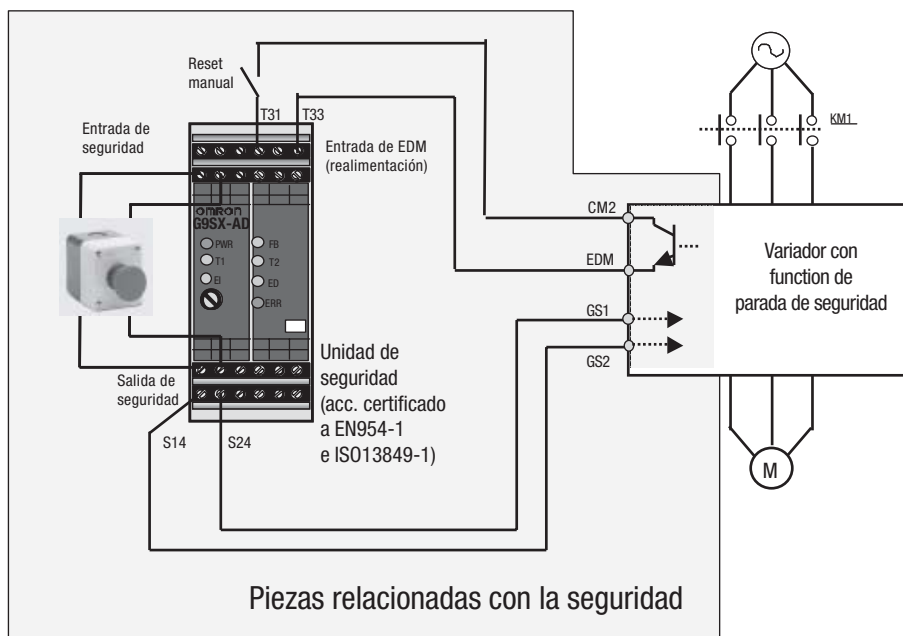
E-2 Funcionamiento

La eliminación de la tensión de ambos terminales GS1 y GS2 desactiva la salida del variador. Por ejemplo, la alimentación del motor se corta deteniendo la conmutación de los transistores de salida de forma segura. La salida EDM se active al asignar GS1 y GS2 al variador.

Utilice ambas entradas para desactivar el variador. Si se abre un canal por cualquier motivo, se detiene también la salida del variador, pero la salida EDM no está activada. En este caso, es necesario comprobar el cableado de la entrada de desconexión de seguridad.

E-3 Instalación

Cuando se utilice la función de supresión de puerta, conecte el variador a un dispositivo de interrupción de seguridad certificado utilizando la señal de salida EDM para volver a confirmar las entradas de seguridad GS1 y GS2. Siga las instrucciones de cableado en el capítulo 3 del manual de usuario.



E-4 Componentes que se combinarán

Los siguientes son ejemplos de los dispositivos de seguridad que se van a combinar.

Serie	Modelo	Normas a cumplir	Certificado de referencia
GS9A	301	ISO13849-2 cat4, SIL3	06.06.2007
G9SX	GS226-T15-RC	IEC61508 SIL1-3	04.11.2004
NE1A	SCPU01-V1	IEC61508 SIL3	27.09.2006

En combinación con el dispositivo de seguridad que cumple con la clase, es necesario conseguir el cumplimiento de PL=d, PL=d del variador.

E-5 Comprobación periódica

Como el variador detiene al menos uno, se interrumpe GS1 o GS2, es necesario volver a confirmar que no hay ningún fallo en la ruta de GS1 y GS2 periódicamente. Este mantenimiento debe realizarse una vez al año y, a continuación, se describe el método para asegurar GS1 y GS2 en combinación con la señal EDM.

Terminal	Estado			
GS1	On	apagado	On	apagado
GS2	On	On	apagado	apagado
EDM	On	apagado	apagado	apagado
(salida)	prohibido	prohibido	prohibido	Autorizada

E-6 Precauciones

1. Para garantizar que la función de desconexión de seguridad cumple correctamente los requisitos de seguridad de la aplicación, es necesario realizar una evaluación de riesgos para todo el sistema de seguridad.
2. Si no se utiliza la señal EDM en el sistema como una nueva confirmación de la redundancia entre GS1 y GS2, el PL del variador se bajará de nivel a PL=b.
3. La función de desconexión de seguridad no corta la alimentación al variador y no proporciona aislamiento eléctrico. Antes de realizar cualquier tipo de trabajo de instalación o mantenimiento, es necesario desconectar la alimentación.
4. La distancia de cableado par las entradas de desconexión de seguridad debe ser inferior a 30 m.
5. El tiempo de apertura desde la entrada de desconexión de seguridad hasta que se desactive la salida del variador es inferior a 10 ms.
6. Cuando dos o más variadores se conectan al cableado GS1 y GS2 común, asegúrese de colocar el diodo como se muestra en la página 193, de lo contrario, es posible que el variador comience a funcionar incluso en el modo de seguridad.

