



# MX2

Nacido para accionar máquinas

Modelo: 3G3MX2

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 DE 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, 2013**

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

<b>GARANTÍA</b>
<p>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.</p> <p>OMRON NO OFRECE NINGUNA GARANTÍA NI ASUME COMPROMISO ALGUNO, EXPLÍCITA O EXPLÍCITAMENTE, RELACIONADOS CON LA AUSENCIA DE INFRACCIÓN, COMERCIABILIDAD 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.</p>
<b>LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD</b>
<p>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 ESTRICTA.</p> <p>En ningún caso la responsabilidad de Omron por cualquier acto superará el precio individual del producto para el que se determine dicha responsabilidad.</p> <p>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.</p>

## Consideraciones de aplicación

<b>IDONEIDAD DE USO</b>
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>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.</li><li>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.</li><li>o Sistemas, máquinas y equipos que pudieran suponer un riesgo de daños físicos o materiales.</li></ul> <p>Conozca y tenga en cuenta todas las prohibiciones de uso aplicables a este producto.</p> <p><b>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.</b></p>

### **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.

<b>Mensajes de seguridad</b> .....	<b>vi</b>
Alta tensión peligrosa .....	vi
Precauciones generales: leer en primer lugar .....	vii
Índice de advertencias y precauciones de este manual .....	ix
Advertencias y precauciones generales .....	xv
Precauciones para un uso seguro .....	xviii
Advertencias, precauciones e instrucciones de UL® .....	xx
Tamaño de fusible .....	xxii
Histórico de revisiones .....	xxiii
<b>SECCIÓN 1</b>	
<b>Primeros pasos</b> .....	<b>1</b>
Introducción .....	1
Especificaciones del variador MX2 .....	3
Introducción a los variadores de frecuencia variable .....	14
Preguntas frecuentes .....	18
Estándares internacionales .....	20
<b>SECCIÓN 2</b>	
<b>Montaje e instalación del variador</b> .....	<b>21</b>
Orientación a las características del variador .....	21
Descripción básica del sistema .....	28
Instalación básica paso a paso .....	29
Prueba de encendido .....	56
Uso del teclado del panel frontal .....	58
<b>SECCIÓN 3</b>	
<b>Configuración de los parámetros del variador</b> .....	<b>69</b>
Elección de un dispositivo de programación .....	69
Uso de los dispositivos de teclado .....	70
Grupo “D”: Funciones de monitorización .....	74
Grupo “F”: Parámetros de perfil principal .....	89
Grupo “A”: Funciones estándar .....	90
Grupo “B”: Funciones de ajuste preciso .....	123
Grupo “C”: Funciones de terminal inteligente .....	156
Grupo “H”: Funciones de constantes de motor .....	174
Grupo “P”: Otros parámetros .....	182
<b>SECCIÓN 4</b>	
<b>Operaciones y monitorización</b> .....	<b>195</b>
Introducción .....	195
Conexión a PLC y otros dispositivos .....	197
Especificaciones de la señal lógica de control .....	199
Listado de terminales inteligentes .....	203
Uso de terminales de entrada inteligentes .....	206
Uso de terminales de salida inteligentes .....	231
Operación de entrada analógica .....	256
Operación de salida analógica .....	258

**SECCIÓN 5**

**Accesorios de sistema de variador** ..... **261**  
 Introducción ..... 261  
 Descripciones de los componentes ..... 262  
 Frenado dinámico ..... 268

**SECCIÓN 6**

**Mantenimiento y detección y corrección de errores** ..... **273**  
 Detección y corrección de errores ..... 273  
 Monitorización de eventos de disparo, historial y condiciones ..... 280  
 Restauración de la configuración predeterminada de fábrica ..... 286  
 Mantenimiento e inspección ..... 287  
 Garantía ..... 294

**Apéndice A**

**Glosario y bibliografía** ..... **295**  
 Glosario ..... 295  
 Bibliografía ..... 301

**Apéndice B**

**Comunicaciones de red ModBus** ..... **303**  
 Introducción ..... 303  
 Conexión del variador a ModBus ..... 304  
 Referencia del protocolo de red ..... 306  
 Listado de datos de ModBus ..... 324  
 Asignación de ModBus ..... 357

**Apéndice C**

**Tablas de configuración de los parámetros del variador** ..... **367**  
 Introducción ..... 367  
 Configuración de parámetros para la entrada mediante teclado ..... 367

**Apéndice D**

**Directrices de instalación CEM de la CE** ..... **387**  
 Directrices de instalación CEM de la CE ..... 387  
 Recomendaciones de CEM de Omron ..... 391

**Apéndice E**

**Seguridad (ISO 13849-1)** ..... **393**  
 Introducción ..... 393  
 Categoría de parada definida en EN60204-1 ..... 393  
 Funcionamiento ..... 393  
 Activación ..... 394  
 Instalación ..... 394  
 Ejemplo de cableado ..... 395  
 Componentes que se combinarán ..... 397  
 Comprobación periódica (prueba de funcionamiento) ..... 397  
 Precauciones ..... 398  
 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD DE LA CE ..... 399  
 Certificación de seguridad ..... 402

**Apéndice F**

**Modo de operación del convertidor sin protección (Modo Fuego)** ..... **403**  
 Modo de operación del convertidor sin protección ..... 403

# 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

La 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). Lea detenidamente el Apéndice E *Seguridad (ISO 13849-1)* en la página 393

## 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**

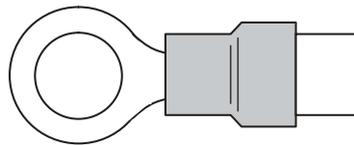
- a) El motor de clase I se debe conectar a tierra mediante una vía resistiva baja ( $<0,1$ )
- b) Cualquier motor que se use debe tener unos valores nominales adecuados.
- c) Los motores pueden tener una vía de desplazamiento peligrosa. En este caso, se debe proporcionar una protección adecuada.

**⚠ 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 la ubicación para montaje" en la página 29. 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 se debe instalar en este punto (en 2-3-6 *Determinación de los calibres de cable y fusible* en la página 45 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. .... 29
-  **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: ..... 29
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 peligro de producirse un incendio. .... 30
-  **Precaución** Asegúrese de no colocar materiales inflamables cerca del variador. De lo contrario, existe el peligro de producirse un incendio. .... 30
-  **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. .... 30
-  **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. .... 30
-  **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. .... 30
-  **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. 2-9Asegúrese 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. .... 30
-  **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. .... 32

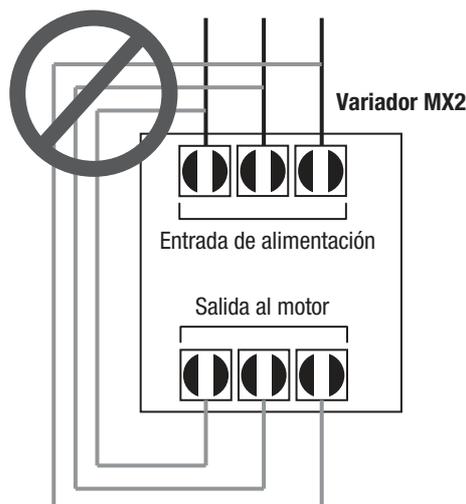
**Cableado: advertencias para las operaciones con electricidad y especificaciones de los cables**

-  **ADVERTENCIA** “Se deben utilizar únicamente cables de cobre de 60/75 C” o equivalentes. Para los modelos 3G3MX2-AB004, -AB007, -AB022, -A2015, -A2022, -A2037, -A2055, -A2075. .... **45**
-  **ADVERTENCIA** “Se deben utilizar únicamente cables de cobre de 75 C” o equivalentes. Para los modelos 3G3MX2-AB002, -AB004, A2002, -A2004, -A2007, -A4022, -A4030, -A4040, -A4055, -A4075. .... **45**
-  **ADVERTENCIA** “Se deben utilizar únicamente cables de cobre de 60 C” o equivalentes. Para los modelos 3G3MX2-A4004, -A4007, y -A4015. .... **45**
-  **ADVERTENCIA** “Equipo del tipo abierto”. .... **46**
-  **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 por un disyuntor con un poder de corte superior o igual a 100.000 amperios RMS simétricos y 240 voltios como máximo”. Para los modelos de 200 V ..... **42**
-  **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 por un disyuntor con un poder de corte superior o igual a 100.000 amperios RMS simétricos y 480 voltios como máximo”. Para los modelos de 400 V ..... **42**
-  **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. .... **42**
-  **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. .... **42**
-  **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. .... **42**
-  **ALTA TENSIÓN** No conecte el cableado a un variador ni utilice un variador que no esté montado según las instrucciones indicadas en este manual. .... **42**  
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 del variador está desconectada. Si el variador ha recibido alimentación, apáguelo durante diez minutos antes de continuar. .... **55**.

**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..... **46**
  
- ⚠ 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”.
  - Trifásico de 380 V hasta 480 V a 50/60 Hz (15 kW como máximo) para el modelo “A4” **50**
  
- ⚠ 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. .... **50**
  
- ⚠ 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. .... **50**



- ⚠ 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 producirse una quemadura moderada a causa del calor generado en la resistencia de frenado o en 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 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. .... 50

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. .... 50

-  **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. .... 50

-  **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. .... 50

**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. .... 56

-  **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. .... 56

-  **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 o de sufrir lesiones. .... 57

-  **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? .... 57

**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. .... 196
-  **ADVERTENCIA** No utilice nunca equipos eléctricos con las manos húmedas. De lo contrario, existe el peligro de sufrir una descarga eléctrica. .... 196
-  **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. .... 196
-  **ADVERTENCIA** Si se ha seleccionado el modo de reintento, el motor puede rearrancar 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. .... 196
-  **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. .... 196
-  **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. .... 196
-  **ADVERTENCIA** ADVERTENCIA: durante un evento de disparo, si se aplica el reset de alarma y el comando RUN está presente, el variador re arrancará 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. .... 196
-  **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. .... 196
-  **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. .... 196
-  **ADVERTENCIA** Si la función de la tecla Stop está desactivada, al pulsarla no se parará el variador ni se restablecerá una alarma de disparo. .... 196
-  **ADVERTENCIA** Asegúrese de proporcionar un interruptor de parada de emergencia independiente y con cables cuando lo requiera la aplicación. .... 196
-  **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. .... 210
-  **ADVERTENCIA** Después de enviar el comando Reset y de que se produzca el reset de la alarma, el motor re arrancará 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. .... 216

**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. .... **56**
-  **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. .... **195**
-  **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. .... **195**
-  **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. .... **197**
-  **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. .... **206**
-  **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**

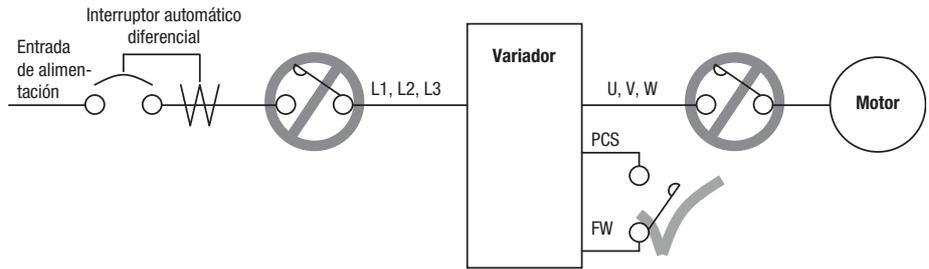
-  **ADVERTENCIA** Espere diez (10) minutos como mínimo después de desconectar la alimentación de entrada antes de realizar operaciones de mantenimiento o una inspección. De lo contrario, existe el peligro de sufrir una descarga eléctrica.
-  **ADVERTENCIA** Asegúrese de que sólo el personal cualificado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

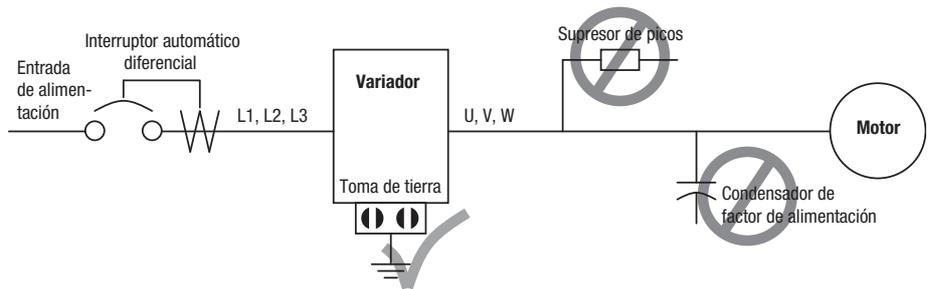
-  **ADVERTENCIA** Nunca modifique la unidad. De lo contrario, existe peligro de sufrir una descarga eléctrica o lesiones.
-  **Precaución** Las pruebas de tensión de resistencia y de resistencia de aislamiento (HIPOT) se realizan antes de que se suministren los equipos, por lo que no es necesario realizarlas 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 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 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** TERMINAL DEL MOTOR PARA EL FILTRO DE SUPRESIÓN DE SOBRETENSIÓN (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 por lo menos 10 veces mayor que la capacidad del convertidor (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.

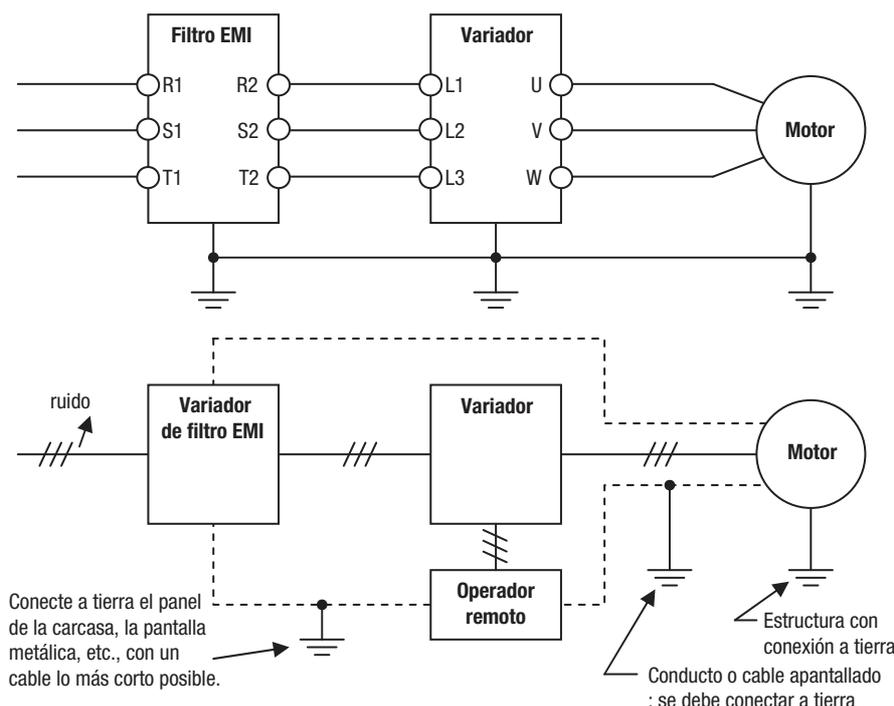
**⚠ Precaución SUPRESIÓN DE LAS INTERFERENCIAS DE RUIDOS DEL VARIADOR**

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 Precauciones para un uso seguro

### Instalación y almacenamiento

No almacene o use el producto en los lugares que se indican a continuación.

- Lugares expuestos a la luz directa del sol.
- Lugares cuya temperatura ambiente supere las especificaciones.
- Lugares cuya humedad relativa supere las especificaciones.
- Lugares expuestos a condensación como resultado de fluctuaciones drásticas de temperatura.
- Lugares expuestos a gases corrosivos o inflamables.
- Lugares expuestos a combustibles.
- Lugares con altas cantidades de polvo (especialmente polvo de hierro) o sales.
- Lugares expuestos al contacto con agua, aceite o productos químicos.
- Lugares sometidos a golpes o vibraciones.

### Transporte, instalación y cableado

- 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 frontal o por la cubierta del bloque de terminales. Sujételo por el disipador para transportarlo.
- No conecte la tensión de alimentación c.a. a los terminales de entrada/salida de control. De lo contrario, se pueden producir daños en el producto.
- Asegúrese de apretar firmemente los tornillos en el bloque de terminales. Los trabajos de cableado se deben llevar a cabo después de instalar el cuerpo de la unidad.
- No conecte ninguna carga que no corresponda con un motor de inducción trifásico a los terminales de salida U, V y W.
- Adopte suficientes medidas de blindaje cuando use el producto en las siguientes ubicaciones. De no hacerlo así, se pueden producir daños en el producto.
  - Lugares expuestos a electricidad estática o a otras formas de ruido.
  - Lugares expuestos a campos magnéticos intensos.
  - Lugares próximos a líneas de potencia.

### Operación y ajuste

- Asegúrese de verificar el rango permitido en los motores y las máquinas antes de iniciar la operación, ya que la velocidad del convertidor puede cambiar fácilmente de baja a alta.
- Incorpore un freno de retención por separado si es necesario.
- Si la programación de usuario se detiene durante la salida multifunción, el estado de salida se retiene. Adopte precauciones de seguridad para detener los dispositivos periféricos.
- Si la función del reloj se utiliza en la programación de usuario, se podría producir una operación inesperada por causa de una batería baja. Adopte medidas para detectar una batería baja, comprobando que los datos del reloj vuelven al valor inicial y detener el convertidor o los programas. Cuando el operador digital LCD se extrae o se desconecta, la programación de usuario, queda en un estado de espera como resultado del comando del reloj.

### Mantenimiento e inspección

- Confirme la seguridad antes de llevar a cabo procedimientos de mantenimiento, inspección o sustitución de piezas.
- La temperatura ambiente afecta a la vida útil de un condensador. Consulte "Suavizado de la curva de vida útil de un condensador" en el manual. Cuando un condensador llega a su final de vida útil y no funciona como el producto, es necesario reemplazarlo.
- Al desechar los operadores digitales LCD y las baterías agotadas, siga las normativas pertinentes de su gobierno local. Cuando elimine la batería, aisléla con cinta adhesiva.



La siguiente indicación se debe mostrar cuando se trasladan al Estado de California (EE. UU.) o a través de él, productos que usan baterías primarias de litio (con más de 0,006 ppm de perclorato).

Material con perclorato – Puede ser necesario un procedimiento especial de manipulación.  
Véase [www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate](http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate).

La referencia 3G3AX-OP05 tiene una batería primaria de litio (con más de 0,006 ppm de perclorato). Coloque la indicación anterior en el exterior de todos los paquetes de transporte de los productos cuando exporte productos que tengan instalado la 3G3AX-OP05 al Estado de California (EE. UU.).

- No cierre el circuito entre los polos + y –, no cargue, desmonte, caliente, coloque en el fuego o golpee con fuerza la batería. Las baterías pueden tener fugas, explotar, producir calor o incendiarse. No use una batería que haya sufrido un impacto fuerte a causa de una caída al suelo, ya que podría tener fugas.
- Los estándares UL establecen que la batería debe ser reemplazada por un técnico experto. El técnico experto debe encargarse del reemplazo y también de sustituir la batería siguiendo el método que se describe en este manual.
- Cuando el display del operador digital LCD no se visualice correctamente a causa del fin de vida útil, reemplace el operador digital LCD.

## 6 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 que la instalación del variador se ajusta a las directrices publicadas por Underwriters Laboratories.

-  **ADVERTENCIA** Deben utilizarse únicamente cables de cobre de 60/75 C (para los modelos: 3G3MX2-A2001, -A2002, -A2004, -A2007, -AB015, -AB022, -A4004, -A4007, -A4015, -A4022, -A4030)
-  **ADVERTENCIA** Deben utilizarse únicamente cables de cobre de 75 C (para los modelos: 3G3MX2-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
3G3MX2-AB001, 3G3MX2-AB002, 3G3MX2-AB004	M4	1,0	AWG16 (1,3 mm <sup>2</sup> )
3G3MX2-AB007	M4	1,4	AWG12 (3,3 mm <sup>2</sup> )
3G3MX2-AB015, 3G3MX2-AB022	M4	1,4	AWG10 (5,3 mm <sup>2</sup> )
3G3MX2-A2001, 3G3MX2-A2002, 3G3MX2-A2004, 3G3MX2-A2007	M4	1,0	AWG16 (1,3 mm <sup>2</sup> )
3G3MX2-A2015	M4	1,4	AWG14 (2,1 mm <sup>2</sup> )
3G3MX2-A2022	M4	1,4	AWG12 (3,3 mm <sup>2</sup> )
3G3MX2-A2037	M4	1,4	AWG10 (5,3 mm <sup>2</sup> )
3G3MX2-A2055, 3G3MX2-A2075	M5	3,0	AWG6 (13 mm <sup>2</sup> )
3G3MX2-A2110	M6	5,9 a 8,8	AWG4 (21 mm <sup>2</sup> )
3G3MX2-A2150	M8	5,9 a 8,8	AWG2 (34 mm <sup>2</sup> )
3G3MX2-A4004, 3G3MX2-A4007, 3G3MX2-A4015	M4	1,4	AWG16 (1,3 mm <sup>2</sup> )
3G3MX2-A4022, 3G3MX2-A4030	M4	1,4	AWG14 (2,1 mm <sup>2</sup> )
3G3MX2-A4040	M4	1,4	AWG12 (3,3 mm <sup>2</sup> )
3G3MX2-A4055, 3G3MX2-A4075	M5	3,0	AWG10 (5,3 mm <sup>2</sup> )
3G3MX2-A4110, 3G3MX2-A4150	M6	5,9 a 8,8	AWG6 (13 mm <sup>2</sup> )

## 7 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
3G3MX2-AB001, 3G3MX2-AB002, 3G3MX2-AB004	Clase J	10 A, AIC 200 kA
3G3MX2-AB007		15 A, AIC 200 kA
3G3MX2-AB015		20 A, AIC 200 kA
3G3MX2-AB022		30 A, AIC 200 kA
3G3MX2-A2001, 3G3MX2-A2002, 3G3MX2-A2004		10 A, AIC 200 kA
3G3MX2-A2007, 3G3MX2-A2015		15 A, AIC 200 kA
3G3MX2-A2022		20 A, AIC 200 kA
3G3MX2-A2037, 3G3MX2-A2055		30 A, AIC 200 kA
3G3MX2-A2075		40 A, AIC 200 kA
3G3MX2-A2110, 3G3MX2-A2150		80 A, AIC 200 kA
3G3MX2-A4004, 3G3MX2-A4007, 3G3MX2-A4015, 3G3MX2-A4022		10 A, AIC 200 kA
3G3MX2-A4030, 3G3MX2-A4040		15 A, AIC 200 kA
3G3MX2-A4055, 3G3MX2-A4075		20 A, AIC 200 kA
3G3MX2-A4110		30 A, AIC 200 kA
3G3MX2-A4150		40 A, AIC 200 kA

## 8 Histórico de revisiones

Visualiza el histórico de revisiones del manual como sufijo del número de catálogo que se encuentra en la parte inferior izquierda de las cubiertas frontal y posterior.

Cat. No. I570-ES2-02

↑ Código de revisión

Código de revisión	Fecha de revisión	Descripción
01	2009	Primera versión
02	Enero de 2013	Segunda versión Nueva funcionalidad y modelos IP54



### 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 convertidor que abarcan tamaños de motor de 0,13 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
- Función de programación de usuario integrada
- 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:

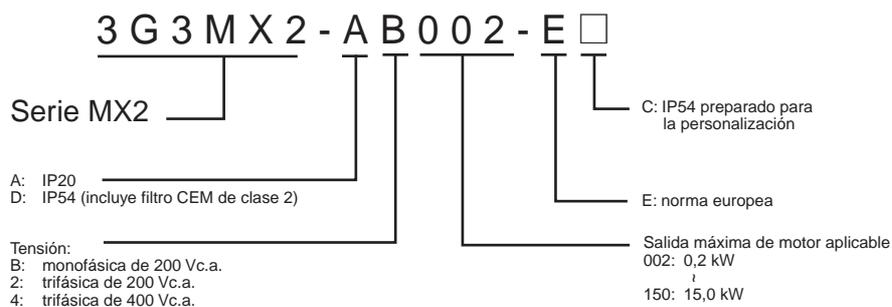
- Puerto USB integrado para la comunicación con el PC
- Teclado de operador remoto digital
- Interruptor de freno integrado
- Filtro CEM (montaje posterior tipo C1) opcional

### 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.



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 ambas clases 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 3G3MX2, 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
Pérdida al 100% de carga		W	12	22	30	48	79	104
Eficacia a carga nominal		%	89,5	90	93	94	95	95,5
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%					
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 a la corriente nominal de salida del convertidor.
- 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 el estándar EN o IEC con toma de tierra y conectado en estrella (para cumplir la Directiva de 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  $f_{\text{PB}}$  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 3G3MX2, 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
Pérdida al 100% de carga		W	12	22	30	48	79	104
Eficacia a carga nominal		%	89,5	90	93	94	95	95,5
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 3G3MX2, 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	23,9
		CT	6,0	8,6	11,4	16,2	20,7
	240 V	VT	8,1	12,4	16,6	23,2	28,6
		CT	7,2	10,3	13,7	19,5	24,9
Pérdida al 100% de carga		W	154	229	313	458	625
Eficacia a carga nominal		%	96	96	96	96	96
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 3G3MX2, 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
Pérdida al 100% de carga		W	35	56	96	116	125	167
Eficacia a carga nominal		%	92	93	94	95	96	96
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 3G3MX2, modelos de 400 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
Pérdida al 100% de carga		W	229	296	411	528
Eficacia a carga nominal		%	96	96,2	96,4	96,6
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		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		0,1 a 400 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./400	
Característica de tensión/frecuencia		Control V/f (par constante, para reducido, V/F libre): frecuencia base a 30 Hz ~400 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 al 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	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 Siete terminales, negativo/positivo intercambiable mediante un puente de cortocircuito 68 funciones asignables		<b>FW</b> (comando de marcha directa), <b>RV</b> (comando de marcha inversa), <b>CF1~CF4</b> (configuración de multivelocidad), <b>JG</b> (comando de jog), <b>DB</b> (frenado externo), <b>SET</b> (configuración segundo motor), <b>2CH</b> (comando de aceleración/deceleración en dos etapas), <b>FRS</b> (comando de marcha/parada libre), <b>EXT</b> (fallo externo), <b>USP</b> (función de arranque), <b>CS</b> (conmutación de alimentación comercial), <b>SFT</b> (bloqueo de software), <b>AT</b> (selección de entrada analógica), <b>RS</b> (reset), <b>PTC</b> (protección térmica de termistor), <b>STA</b> (arranque), <b>STP</b> (parada), <b>F/R</b> (directo/inverso), <b>PID</b> (desactivación de PID), <b>PIDC</b> (reset de PID), <b>UP</b> (función subir en control remoto), <b>DWN</b> (función bajar en control remoto), <b>UDC</b> (borrado de datos en control remoto), <b>OPE</b> (control de operador), <b>SF1~SF7</b> (configuración de multivelocidad; operación por bits), <b>OLR</b> (restricción de sobrecarga), <b>TL</b> (activación del límite de par), <b>TRQ1</b> (cambio del límite de par 1), <b>TRQ2</b> (cambio del límite de par 2), <b>BOK</b> (confirmación de frenado), <b>LAC</b> (cancelación de LAD), <b>PCLR</b> (borrado de la desviación de posición), <b>ADD</b> (activación de suma de frecuencia), <b>F-TM</b> (forzar al modo de terminal), <b>ATR</b> (permiso para entrada de comando de par), <b>KHC</b> (borrar valor de potencia acumulada), <b>MI1~MI7</b> (entradas de empleo general para la programación del accionamiento), <b>AHD</b> (retención del comando analógico), <b>CP1~CP3</b> (selección de multiposición), <b>ORL</b> (señal de límite de retorno a cero), <b>ORG</b> (señal de activación de retorno a cero), <b>SPD</b> (cambio de velocidad/posición), <b>GS1,GS2</b> (entradas STO, señales relacionadas con la seguridad), <b>485</b> (señal de arranque de comunicación), <b>PRG</b> (activación de la programación de usuario), <b>HLD</b> (retener frecuencia de salida), <b>ROK</b> (permiso para comando de marcha), <b>EB</b> (entradas de detección de rotación de la fase B), <b>DISP</b> (limitación de visualización), <b>NO</b> (sin función), <b>PSET</b> (posición preseleccionada)	

Elemento		Especificaciones generales
Señal de salida	Terminal de salida inteligente 48 funciones asignables	<b>RUN</b> (señal de funcionamiento), <b>FA1-FA5</b> (señal de llegada a frecuencia), <b>OL,OL2</b> (señal anticipada de sobrecarga), <b>OD</b> (señal de error en desviación de PID), <b>AL</b> (señal de alarma), <b>OTQ</b> (umbral de sobrepasar y par insuficiente), <b>UV</b> (tensión baja), <b>TRQ</b> (señal de límite de par), <b>RNT</b> (tiempo de marcha agotado), <b>ONT</b> (tiempo de alimentación encendida agotado), <b>THM</b> (advertencia térmica), <b>BRK</b> (liberar freno), <b>BER</b> (error de freno), <b>ZS</b> (detección a 0 Hz), <b>DSE</b> (desviación de velocidad excesiva), <b>POK</b> (posicionamiento finalizado), <b>ODc</b> (desconexión de la entrada analógica de tensión), <b>OIDc</b> (desconexión de la entrada analógica de corriente), <b>FBV</b> (salida de segunda etapa de PID), <b>NDc</b> (detección de la desconexión en red), <b>LOG1-LOG3</b> (señales de salida lógicas), <b>WAC</b> (advertencia de vida útil del condensador), <b>WAF</b> (advertencia del ventilador de refrigeración), <b>FR</b> (contacto de arranque), <b>OHF</b> (advertencia de sobrecalentamiento del disipador térmico), <b>LOC</b> (carga baja), <b>MO1-MO3</b> (salidas de empleo general para la programación de usuario), <b>IRDY</b> (convertidor listo), <b>FWR</b> (operación directa), <b>RVR</b> (operación inversa), <b>MJA</b> (fallo importante), <b>WCO</b> (comparador de intervalo O), <b>WCOI</b> (comparador de intervalo OI), <b>FREF</b> (fuente de comando de frecuencia), <b>REF</b> (fuente de comando Run), <b>SETM</b> (segundo motor seleccionado), <b>EDM</b> ( <b>monitorización de STO</b> (par con desconexión segura)), <b>OP</b> (señal de control opcional), <b>NO</b> (sin función)
	Salida de monitorización (analógica)	Frecuencia de salida, corriente de salida, par de salida, tensión de salida, potencia de entrada, relación de carga térmica, frecuencia LAD, temperatura del disipador, salida general (programación de usuario)
	Salida del tren de pulsos (0-10 Vc.c., 32 kHz máx.)	<b>[Salida PWM]</b> frecuencia de salida, corriente de salida, par de salida, tensión de salida, potencia de entrada, relación de carga térmica, frecuencia LAD, temperatura del disipador, salida general (programación de usuario), <b>OP</b> (señal de control opcional) <b>[Salida del tren de pulsos]</b> frecuencia de salida, corriente de salida, monitorización de entrada del 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, sobrecarga de resistencia de freno, error de CPU, error de memoria, fallo 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 de programación de accionamiento, error de anidamiento de programación de accionamiento, error de ejecución de programación de usuario, fallo personalizado en la programación de usuario	
Entorno de operación	Temperatura	Operación (ambiente): -10 a 50°C/Almacenamiento: -20 a 65°C <b>Nota:</b> Algunos modelos requieren de una reducción especial en función de las condiciones de instalación y la frecuencia portadora seleccionada. Consulte la sección "1-2-4 Curvas carga vs temperatura" para obtener más información.
	Humedad	Humedad del 20 al 90% (sin condensación)
	Vibración	5,9 m/s <sup>2</sup> (0,6G), 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., 100 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.c., 100 mA mín.

### 1-2-4 Curvas de carga vs temperatura

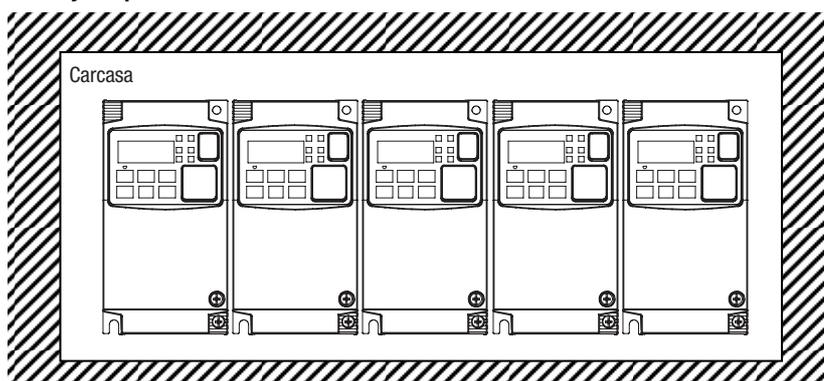
La salida de corriente del variador máxima disponible está limitada por la frecuencia portadora y la temperatura ambiente. La elección de una frecuencia portadora más alta tiende a reducir el ruido audible, pero también aumenta el calentamiento interno del variador, con lo que se reduce la capacidad 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 31 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 200 V	Reducción	Trifásico de clase de 200 V	Reducción	Trifásico de clase de 400 V	Reducción
3G3MX2-AB001	—	3G3MX2-A2001	—	3G3MX2-A4004	—
3G3MX2-AB002	—	3G3MX2-A2002	O	3G3MX2-A4007	O
3G3MX2-AB004	O	3G3MX2-A2004	O	3G3MX2-A4015	—
3G3MX2-AB007	—	3G3MX2-A2007	—	3G3MX2-A4022	—
3G3MX2-AB015	—	3G3MX2-A2015	—	3G3MX2-A4030	—
3G3MX2-AB022	—	3G3MX2-A2022	—	3G3MX2-A4040	O
—	—	3G3MX2-A2037	O	3G3MX2-A4055	—
—	—	3G3MX2-A2055	—	3G3MX2-A4075	O
—	—	3G3MX2-A2075	O	3G3MX2-A4110	O
—	—	3G3MX2-A2110	O	3G3MX2-A4150	O
—	—	3G3MX2-A2150	O	—	—

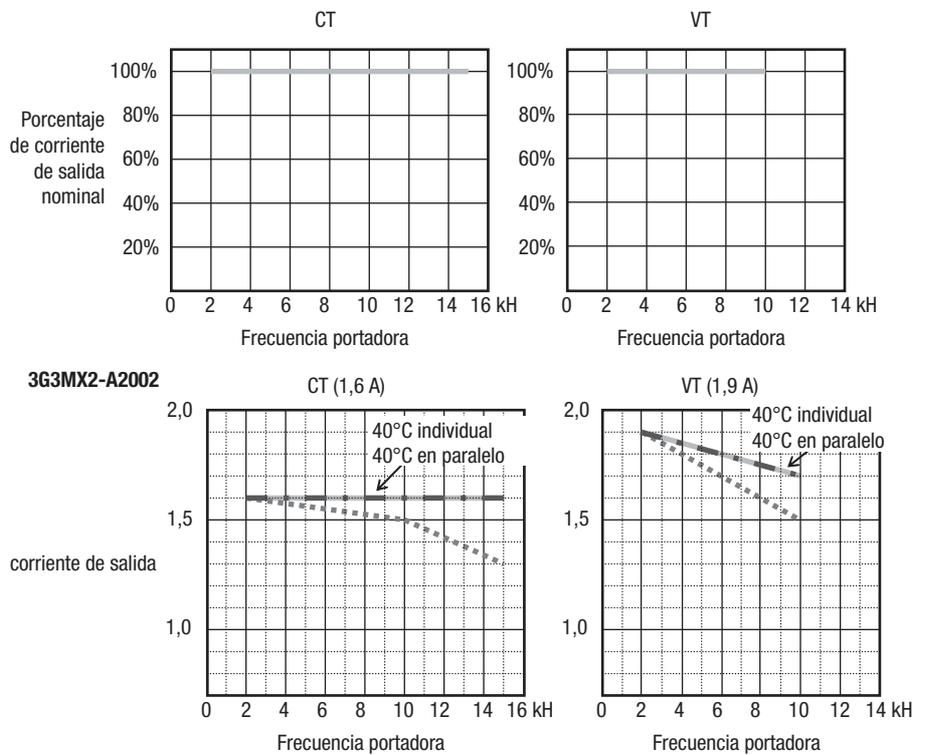
**Nota** O: necesita reducción  
 — : no necesita reducción

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.

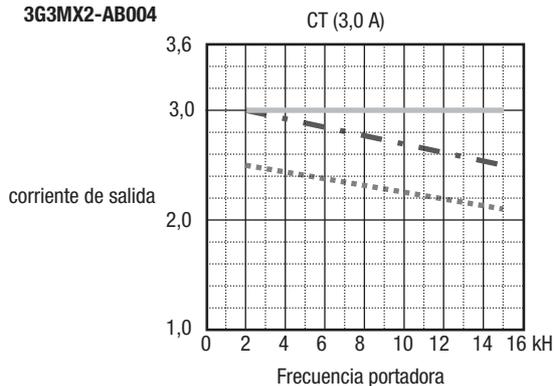
Leyenda de los gráficos:

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

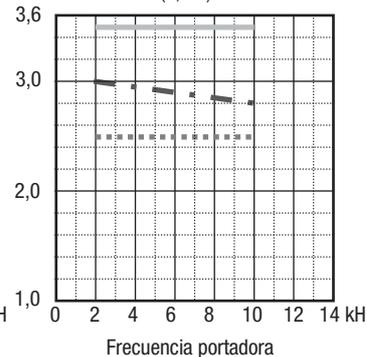
Curvas de carga vs temperatura :



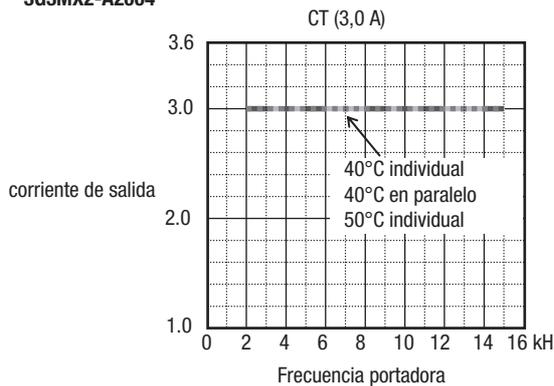
3G3MX2-AB004



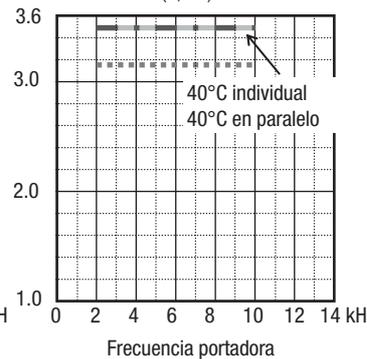
VT (3,5 A)



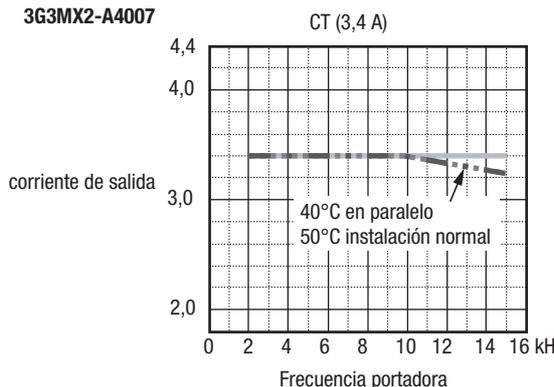
3G3MX2-A2004



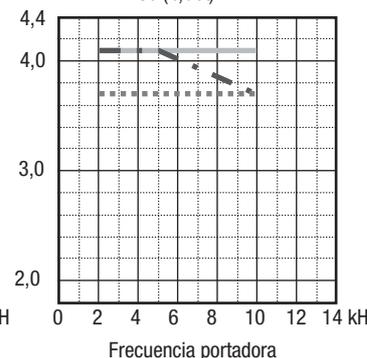
VT (3,5 A)



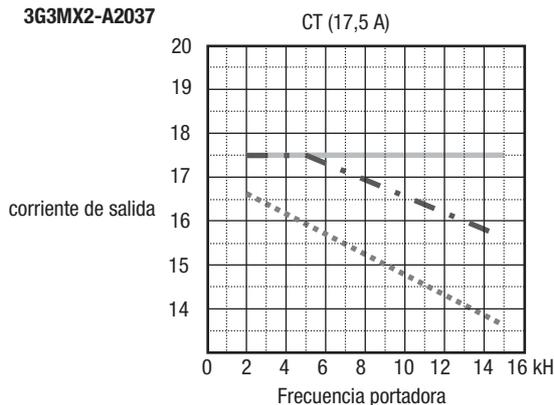
3G3MX2-A4007



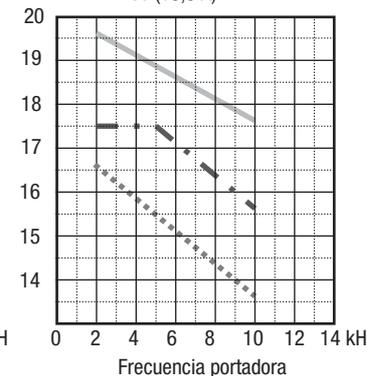
VT (4,1 A)

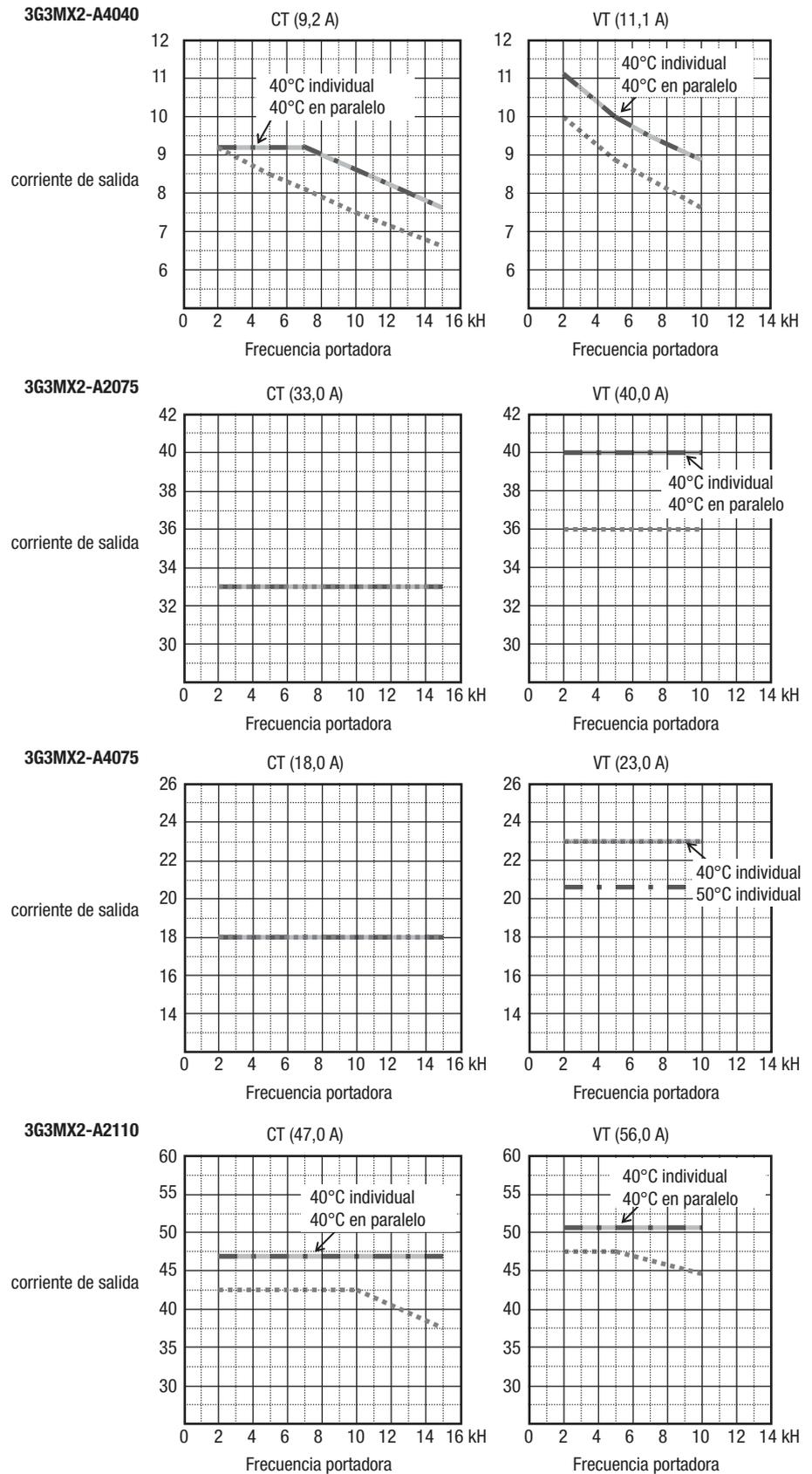


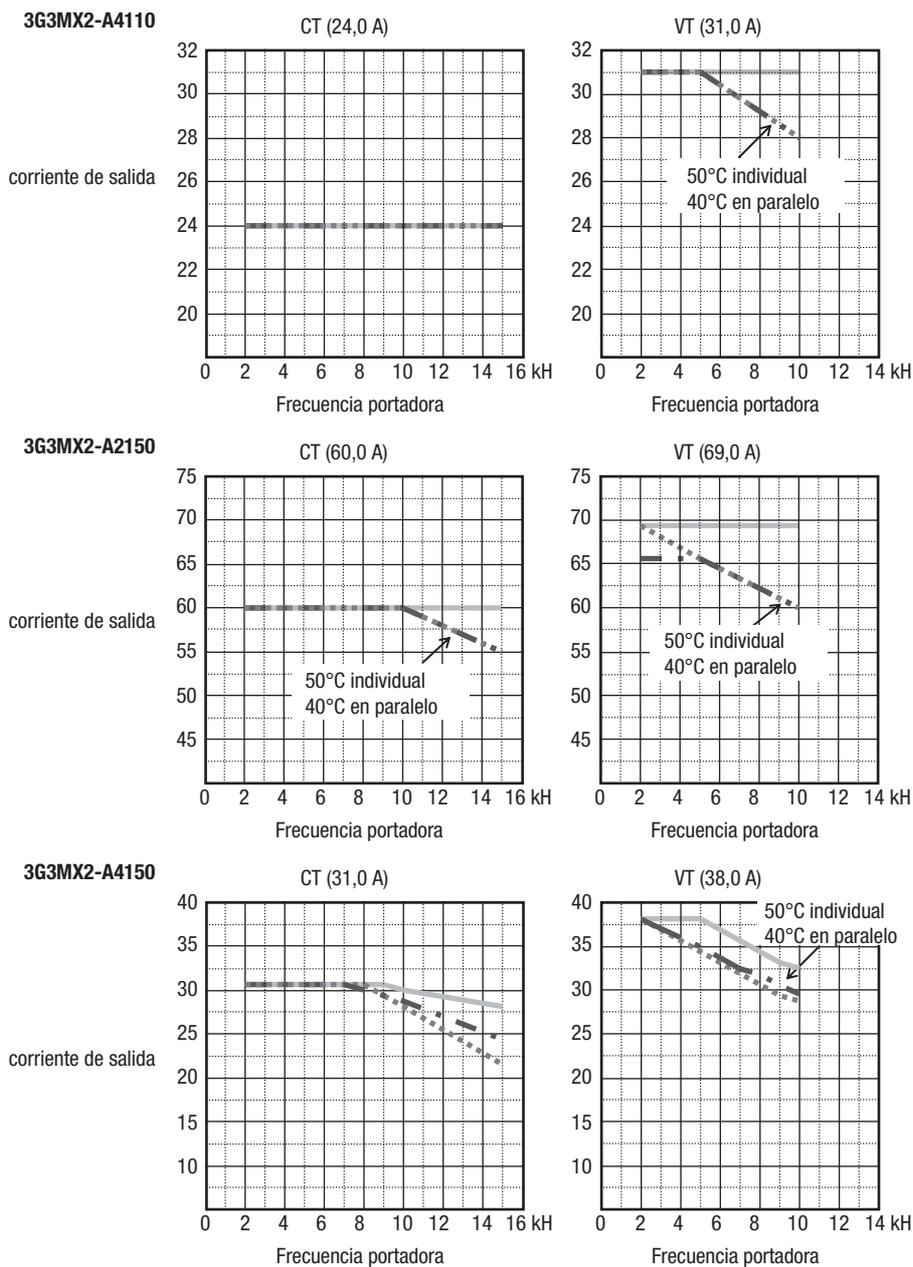
3G3MX2-A2037



VT (19,6 A)







**Curvas de carga para temperatura ambiente (IP54)**

En los convertidores MX2 de 11 kW y de 15 kW, la frecuencia portadora debe estar limitada a un máximo de 2 kHz.

En todos los demás modelos de convertidores MX2, se aplican las curvas de montaje individual (temperatura ambiente de 40°C como máximo).

## 1-3 Introducción a los variadores de frecuencia variable

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

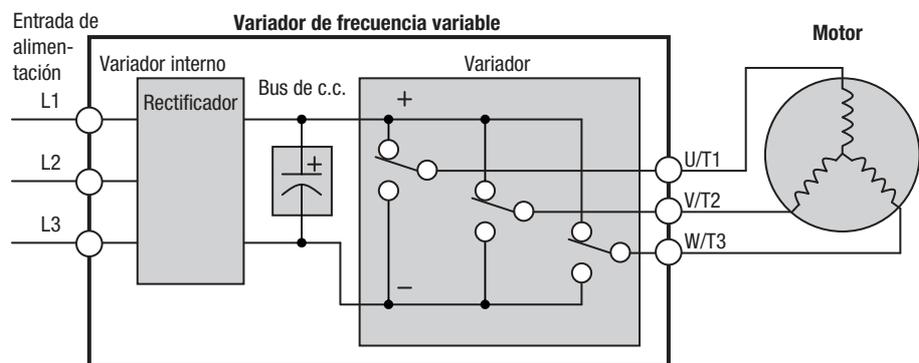
Los variadores de Omron proporcionan control de velocidad para los motores de inducción de c.a. trifásicos. La alimentación de c.a. se conecta al variador y este se conecta al motor. Muchas aplicaciones pueden aprovechar las ventajas de un motor con velocidad variable de varias formas:

- 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.

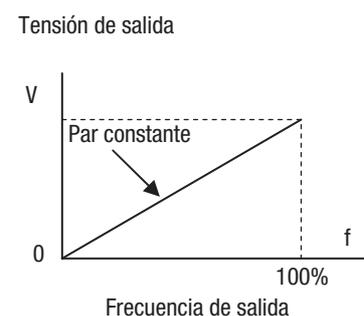
Un variador, en general, es un dispositivo que contiene la alimentación de c.c. en alimentación de c.a. En la figura siguiente se muestra el modo en que el variador de frecuencia variable emplea un variador interno. El variador primero convierte la alimentación de c.a. en c.c. mediante un puente rectificador, 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 convertidores de clase 200 V y 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 convertidor de clase 200 V requiere de 200 a 240 Vc.a. (nominales) y un convertidor de clase 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

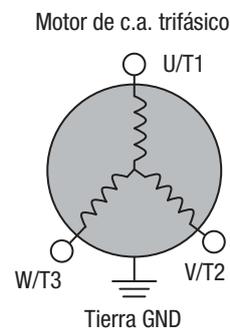
Si su aplicación sólo dispone de alimentación monofásica, consulte el variador MX2 de 3 CV o menos, ya que puede aceptar alimentación de entrada monofásica. Nota: los modelos mayores pueden aceptar alimentación monofásica con reducción. Póngase en contacto con su distribuidor de Omron para obtener ayuda.

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. La conexión a tierra debe conectarse al chasis del convertidor y a la chapa del motor (consulte "*Cablear la salida del variador al motor*" en sección 2-3-12 (página 51) y "*Terminal de salida del variador (U/T1, V/T2, W/T3)*" en sección 2-3-9 (página 47)).

### 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 salida) 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 para el motor, no se incluye una marcada como "Neutro" o "Retorno". El motor representa una impedancia en "Y" equilibrada para el convertidor, por lo que no es necesario un retorno independiente. En otras palabras, cada una de las tres 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 el MX2) envía la energía sobrante del motor a una resistencia para ralentizar el motor y la carga (consulte "*Introducción*" en sección 5-1 (página 261) y "*Frenado dinámico*" en sección 5-3 (página 268) 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).

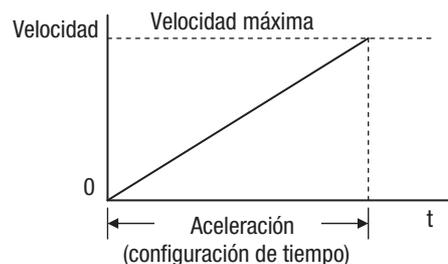
Los parámetros del variador incluyen la aceleración y la deceleración, que puede establecer para que se adecuen a las necesidades de la aplicación. Para un variador, motor y carga concretos, habrá una gama de aceleraciones y deceleraciones prácticamente alcanzables.

### 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.



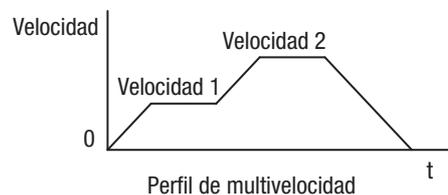
La configuración de aceleración y deceleración especifican el tiempo para ir desde la parada hasta la frecuencia máxima (o viceversa). La pendiente resultante (cambio de velocidad dividido entre el tiempo) es la aceleración o la deceleración. Un aumento de la frecuencia de salida utiliza la pendiente 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.

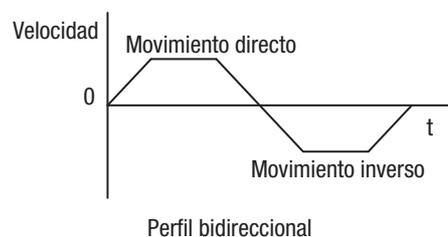
No obstante, la pendiente es constante, correspondiente a la configuración de tiempo de aceleración o deceleración de escala completa. Por ejemplo, la configuración de aceleración de escala completa (tiempo) puede ser de 10 segundos, el tiempo necesario para ir de 0 a 60 Hz.

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 multivelocidad (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 el control de 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 “convertidor” es un poco confuso, ya que también usamos “variador” y “amplificador” para describir la unidad electrónica que controla un motor. ¿Qué significa “convertidor”?

**R.** Los términos convertidor, variador y amplificador se usan, en cierta medida, de un modo intercambiable en el sector. 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 convertidor de velocidad variable, ¿puedo usarlo en una aplicación de velocidad fija?

**R.** Sí. En ocasiones un convertidor se puede usar simplemente como un dispositivo de “arranque suave” que proporciona una aceleración y una deceleración controladas hasta 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 convertidor y un motor de inducción de c.a. en una aplicación de posicionamiento?

**R.** Depende de la precisión que se requiera, así como de la velocidad mínima a la que el motor debe girar 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 convertidor se puede controlar y monitorizar a través de una red?

**R.** Sí. Los variadores MX2 tienen comunicaciones ModBus 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 convertidor específico se configura en fábrica para que funcione en un rango de tensión específico del país destino de dicho modelo. Las especificaciones de modelo se encuentran en la etiqueta del lateral del variador. Un convertidor de clase de 200 V para Europa (marcado “UE”) tiene una configuración de parámetros distinta de la de un convertidor de clase de 200 V para EE.UU.

**P.** ¿Por qué el motor no tiene una conexión de neutro para retorno al convertidor?  
**R.** El motor teóricamente representa una carga en “equilibrada en Y” 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 chasis del motor necesita una conexión a tierra?  
**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 convertidores 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 1600 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 convertidores 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 convertidor MX2 ya tiene integrado un circuito de frenado dinámico. Solo tiene que añadir la resistencia del tamaño adecuado 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 requerirá frenado resistivo?  
**R.** En el caso de las nuevas aplicaciones, puede ser difícil de determinar antes de probar realmente una solución 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.

**P.** Hay disponibles varias opciones relacionadas con la supresión de ruido eléctrico para los convertidores 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 convertidor para que no se vea afectado el funcionamiento de los dispositivos eléctricos más próximos. Algunas aplicaciones están regidas por determinados organismos normativos y la supresión del ruido es obligatoria. En esos casos, el convertidor 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 de 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.

## 1-5 Estándares internacionales

Los convertidores de la serie 3G3MX2 cumplen los siguientes estándares internacionales.

Clasificación		Estándar aplicable
Directivas CE	Directiva de maquinaria 2006/94/EC	EN ISO13849-1:2008 PLd EN 61800-5-2 EN 60204-1
	Directiva de baja tensión	EN 61800-5-1
	Directiva CEM	EN 61800-3
UL		UL508C
		CSA-C22.2 N.º 14

Se admiten las funciones de seguridad.

Los convertidores de la serie 3G3MX2 cumplen con los requisitos de operación en categoría de parada 0 del estándar IEC 60204-1 y el estándar ISO 13849-1 Performance Level PLd de la directiva de maquinaria.

# 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.

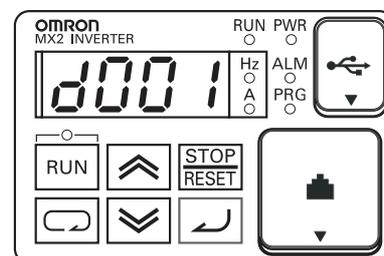
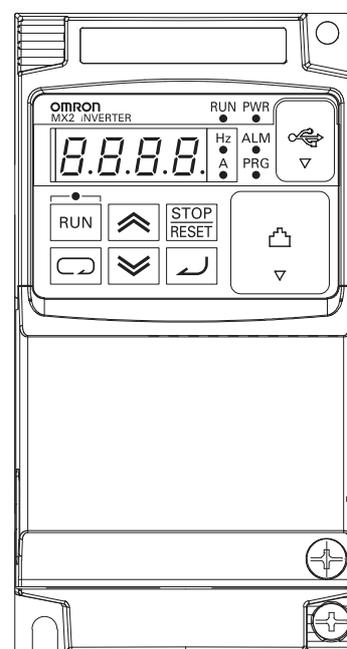
#### 2-1-2 Características físicas principales

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 display se desplace por las funciones y los valores de los parámetros del variador. La tecla  se utiliza al cambiar un parámetro.



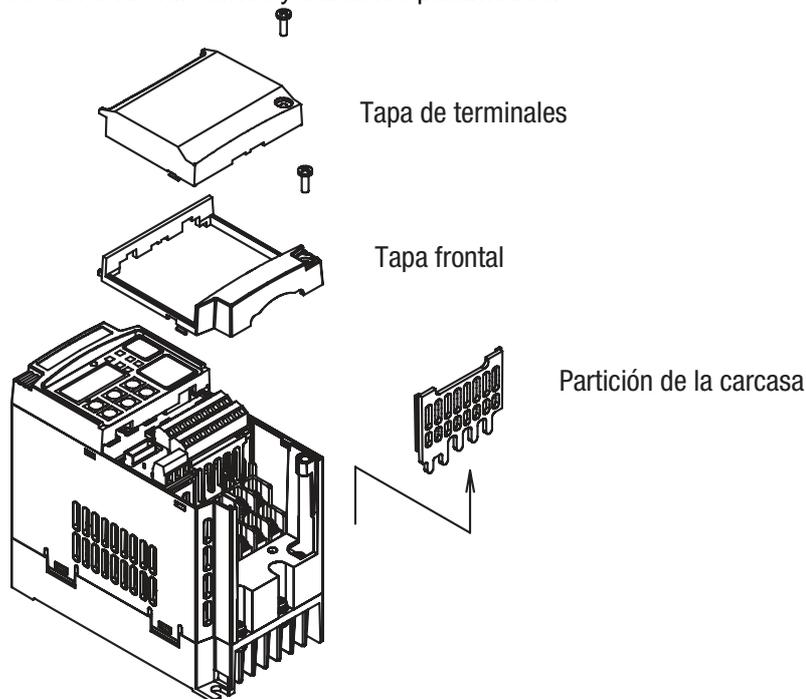
**Acceso al cableado de alimentación:** en primer lugar, asegúrese de que no hay conectada ninguna fuente de alimentación al variador. Si se ha conectado la alimentación, compruebe que el LED de alimentación está apagado y espere diez minutos después del apagado para continuar. Después de extraer la 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 cubierta 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

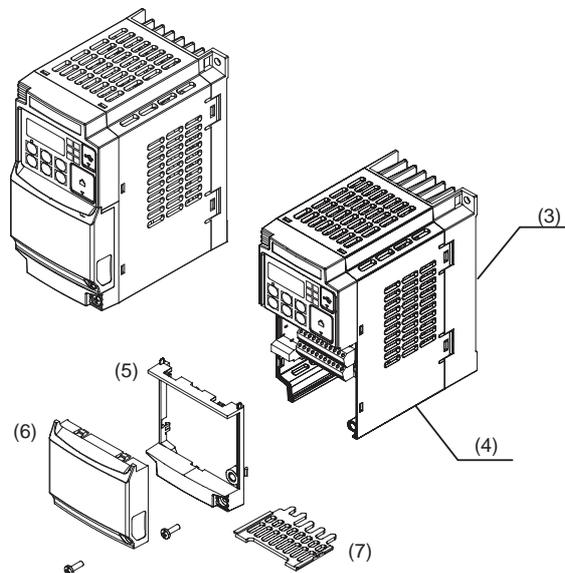
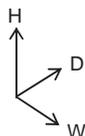
### 2-1-3 Piezas que puede extraer el usuario por tamaño de variador.

#### IP20

**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.

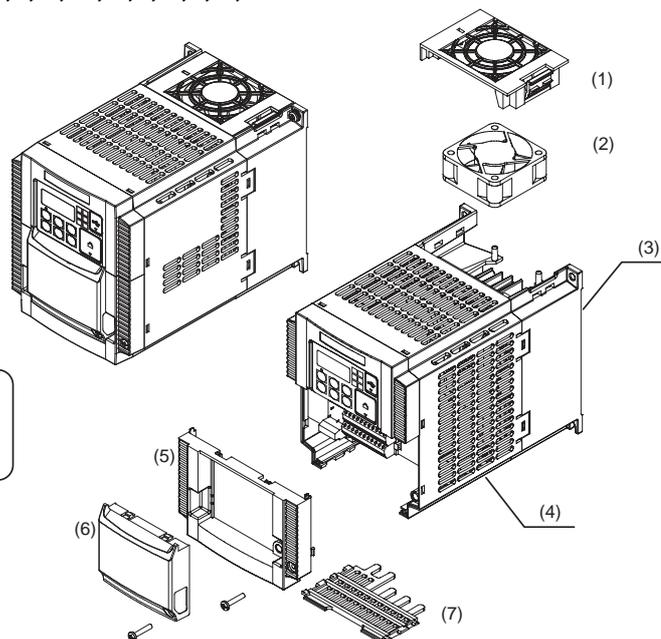
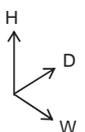


**Monofásico de 200 V: 0,75, 1,5, 2,2 kW**

**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.

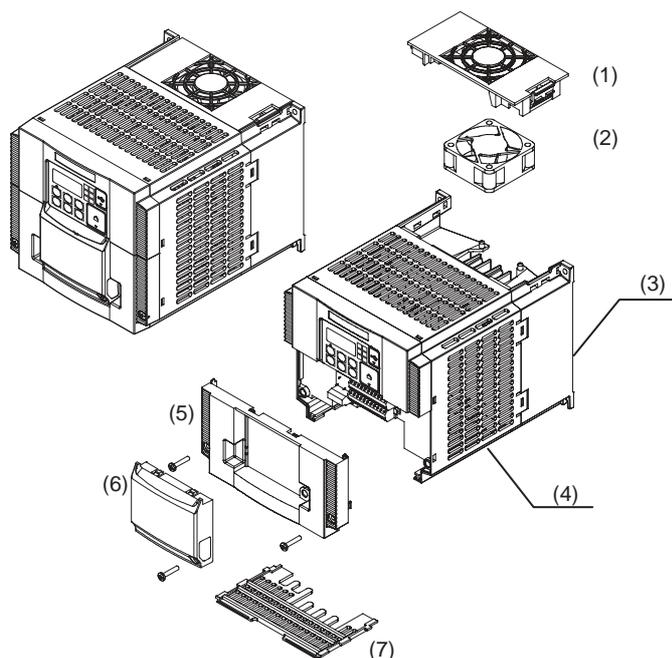


- (1) Tapa del ventilador de refrigeración
- (2) Ventilador de refrigeración
- (3) Disipador de refrigeración
- (4) Carcasa principal
- (5) Tapa del bloque de terminales
- (6) Tapa de la placa opcional
- (7) Placa de refuerzo

**Nota** Los modelos trifásicos de 200 V/0,75 kW incluyen 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.

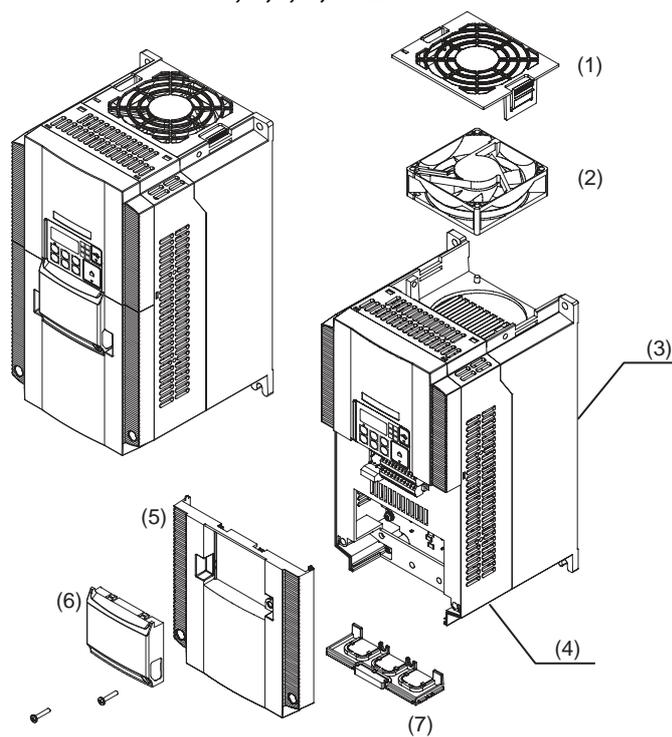
Trifásico de 200 V: 3,7 kW

Trifásico de 400 V; 4,0 kW



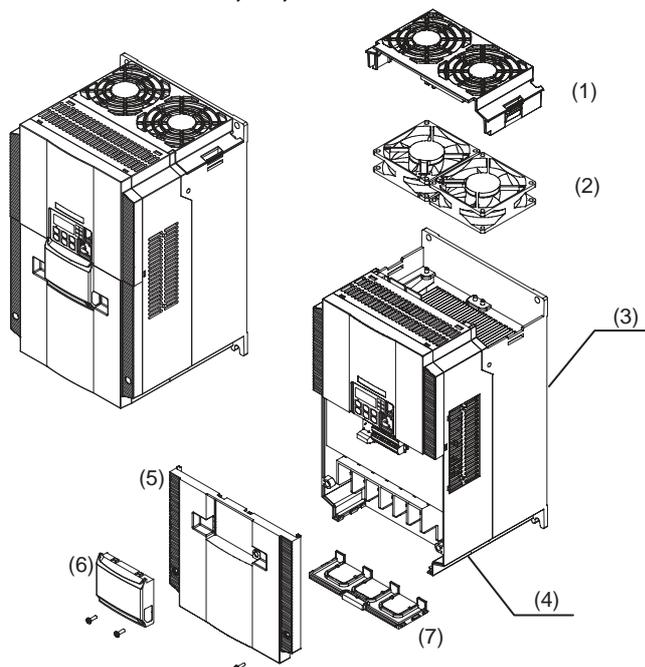
Trifásico de 200 V: 5,5, 7,5 kW

Trifásico de 400 V; 5,5; 7,5 kW

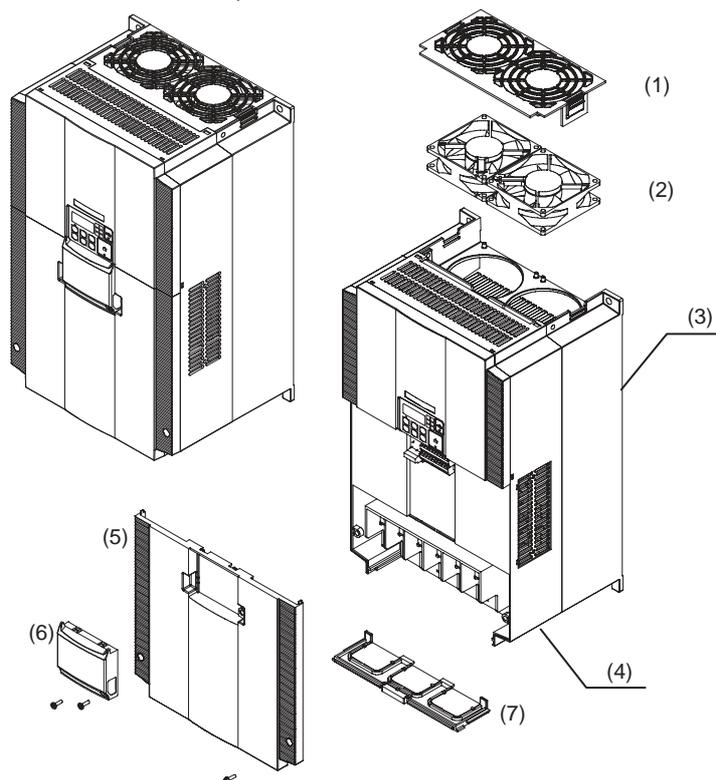


- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| (1) Tapa del ventilador de refrigeración | (5) Tapa del bloque de terminales |
| (2) Ventilador de refrigeración          | (6) Tapa de la placa opcional     |
| (3) Disipador de refrigeración           | (7) Placa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

Trifásico de 200 V: 11 kW  
 Trifásico de 400 V; 11; 15 kW

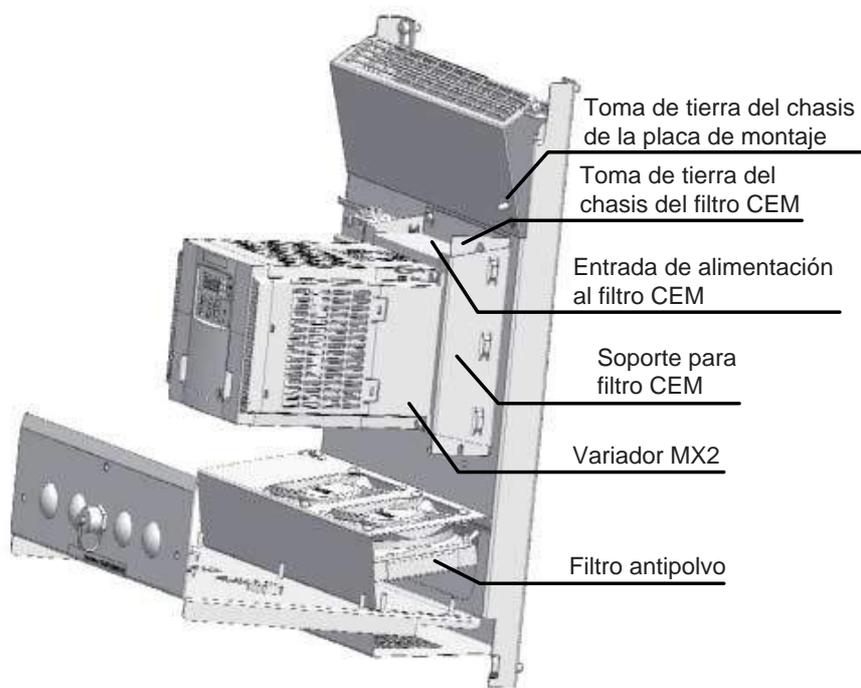
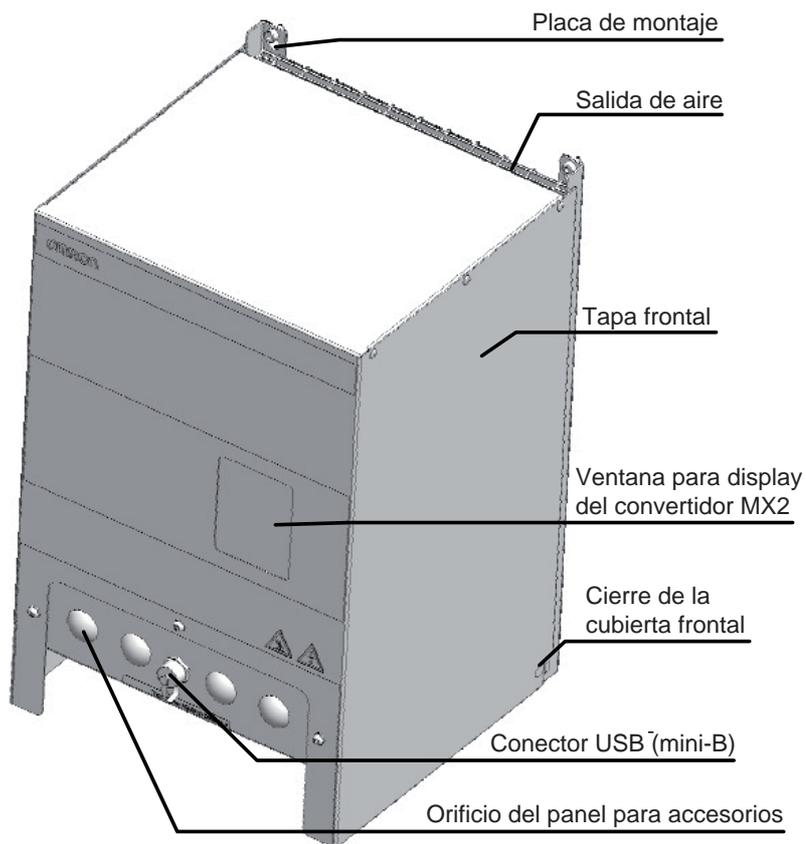


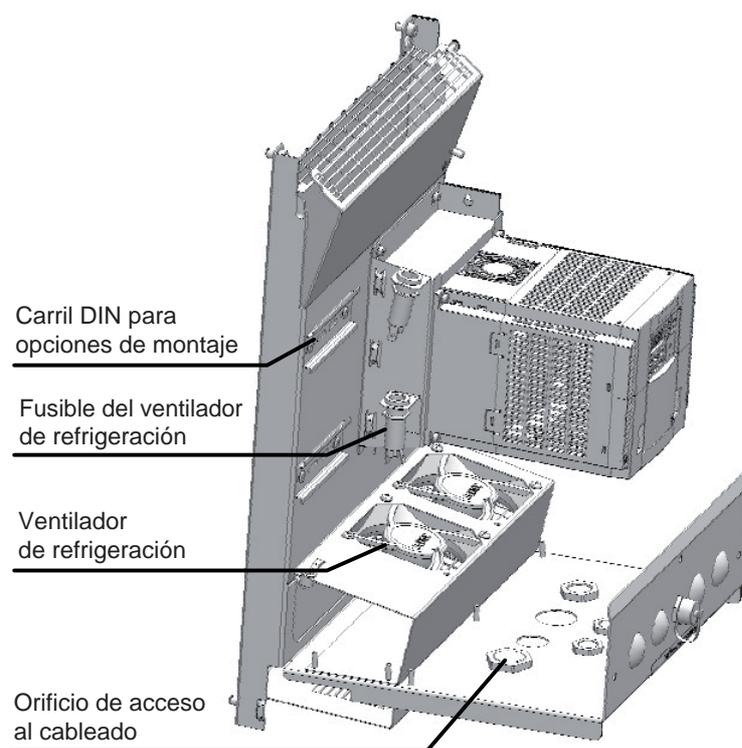
Trifásico de 200 V; 15 kW



- (1) Tapa del ventilador de refrigeración
- (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

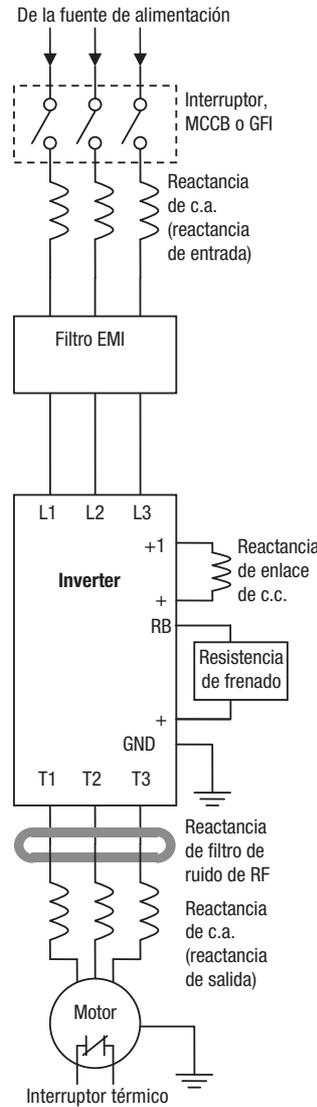
IP54





## 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 la tabla siguientes se muestra un sistema con todos los componentes **opcionales** que puede necesitar para 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 salida	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 lado de entrada)	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 radiofrecuencia	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 convertidor (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 29
2	Comprobar ventilación adecuada de la ubicación de montaje.	página 32
3	Cubrir las aberturas de ventilación del variador para impedir la introducción de residuos.	página 42
4	Comprobar las dimensiones del variador para determinar el espacio y las ubicaciones de los orificios de montaje.	página 34
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 42
6	Conectar el cableado de la entrada de alimentación del variador.	página 46
7	Cablear la salida del variador al motor.	página 51
8	Destapar las aberturas de ventilación del variador que se cubrieron en el paso 3.	página 55
9	Realizar la prueba de encendido. (Este paso incluye varios pasos secundarios).	página 56
10	Realizar observaciones y comprobar la instalación.	página 68

**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 conllevan 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.

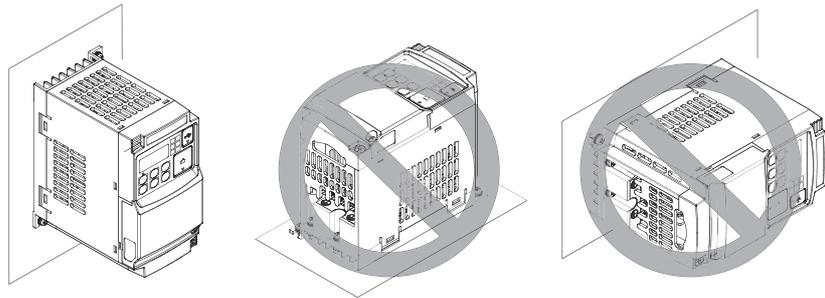
## 2-3-1 Instalación

### IP20

Instale el convertidor verticalmente en una pared.

Instale el convertidor en un material de superficie de pared no inflamable, como el metal.

Otras instalaciones no son posibles a causa de que el diseño de convección del calor del convertidor es vertical.



### IP54

#### Pasos para la instalación

1. Elija la ubicación correcta.
2. Compruebe las dimensiones de la carcasa para determinar el espacio y las ubicaciones de los taladros de montaje.
3. Quite la cubierta frontal.
4. Monte la placa de montaje de la carcasa del MX2 IP54.
5. Conecte todo el cableado.
6. Compruebe la instalación.
7. Coloque la cubierta frontal.

**Ubicaciones de instalación**

**Nota:** No almacene ni use la carcasa del MX2 IP54 en ubicaciones expuestas a condensación. De lo contrario, podría resultar dañada la unidad.

**Orientación y distancia de montaje**

Instale siempre la carcasa en posición vertical. Deje 10 cm de espacio por encima y por debajo de la carcasa para una refrigeración adecuada. Deje 10 cm de espacio a la izquierda y a la derecha para el reemplazo del filtro antipolvo.

**Desmontaje de la cubierta frontal**

**⚠ ADVERTENCIA** Apague la fuente de alimentación antes de quitar la cubierta. De lo contrario podrían producirse lesiones graves debidas a una descarga eléctrica.

1. Afloje los tres tornillos que sujetan la cubierta frontal.
2. Tire de la parte inferior de la cubierta frontal para desplazarla unos 5 cm.
3. Mueva la cubierta frontal hacia arriba para extraerla.

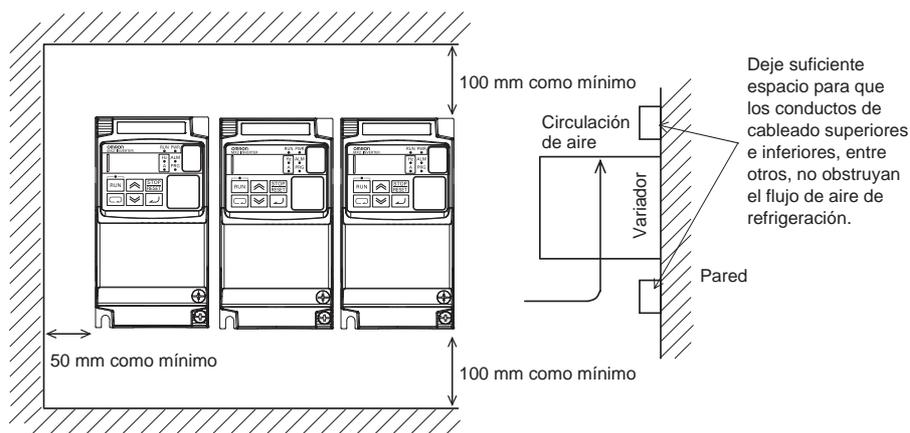
**⚠ Precaución** Solo el personal autorizado debe abrir la cubierta.

**⚠ Precaución** No toque la cubierta si hay alimentación, ni durante unos segundos después del apagado. De lo contrario, podría sufrir una quemadura moderada.

**Montaje de la placa de montaje del MX2 IP54**

Todas las carcasas usan tornillos de montaje M6. Asegúrese de usar arandelas de bloqueo u otros medios para garantizar que los tornillos no se aflojan por las vibraciones.

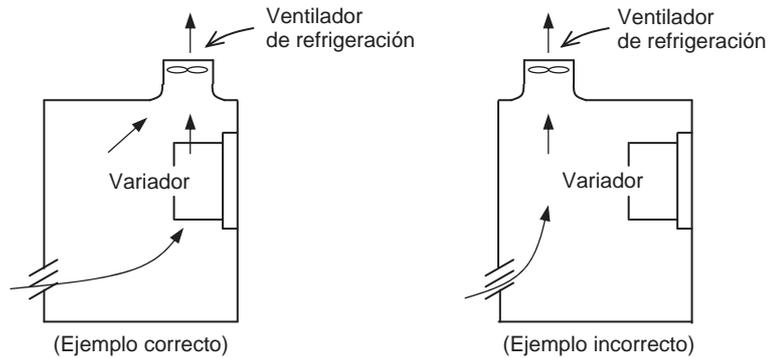
**2-3-2 Espacio del entorno de instalación**



Asegúrese de que la temperatura ambiente permanece dentro del rango nominal (□10 a 50°C). Tenga en cuenta que si la temperatura ambiente alcanza o supera los 40°C, se debe reducir la frecuencia portadora y la corriente de salida (consulte las tablas de reducción para cada modelo de convertidor en la *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 convertidor porque se puede calentar mucho (hasta 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 ambiente del lugar de instalación no debe superar los 40°C y se debe reducir la frecuencia portadora y la corriente de salida si se usa una instalación en paralelo. 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.

**Radiación de calor del convertidor**

Monofásico/trifásico 200 V											
Capacidad del convertidor (kW)	0,1	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15
Carga con pérdida del 100% (W)	12	22	30	48	79	104	154	229	313	458	625
Eficacia para la salida nominal (%)	89,5	90	93	94	95	95,5	96	96	96	96	96

Trifásico de 400 V											
Capacidad del convertidor (kW)	0,4	0,75	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11	15	
Carga con pérdida del 100% (W)	35	56	96	116	125	167	229	296	411	528	
Eficacia para la salida nominal (%)	92	93	94	95	96	96	96	96	96,2	96,4	96,6

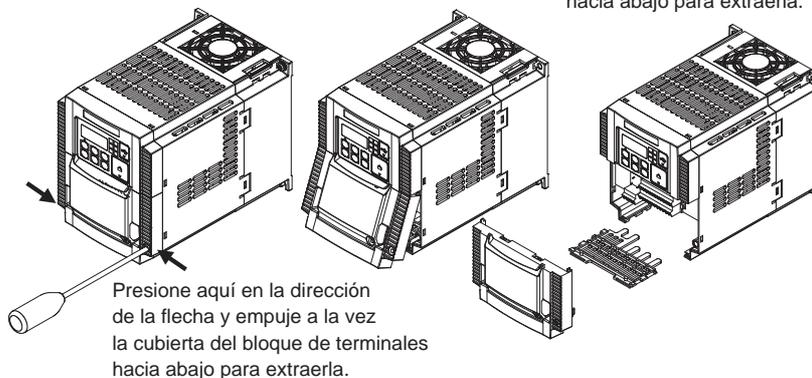
**⚠ Precaución** Asegúrese de mantener el área de espacio especificado alrededor del variador y de proporcionar una ventilación suficiente. De lo contrario, el variador se puede sobrecalentar y provocar daños en el equipo o un incendio.

## 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.



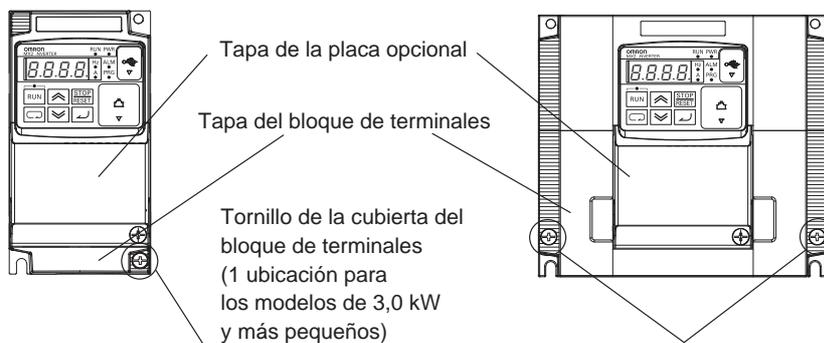
Presione aquí en la dirección de la flecha y empuje a la vez la cubierta del bloque de terminales hacia abajo para extraerla.

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 cubierta del bloque de terminales en la unidad principal y empuje la cubierta hasta que oiga un “clic”.



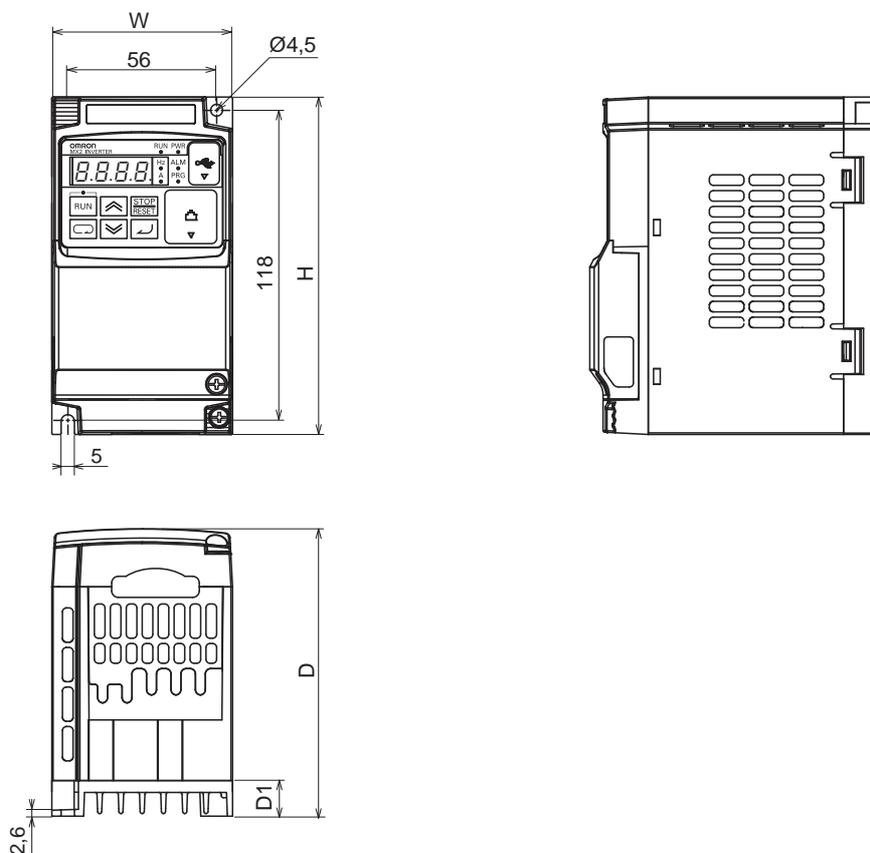
Tornillo de la cubierta del bloque de terminales (1 ubicación para los modelos de 3,0 kW y más pequeños)

Tornillo de la cubierta del bloque de terminales (2 ubicaciones para los modelos de 3,7 kW y mayores)

### 2-3-4 Dimensiones del variador

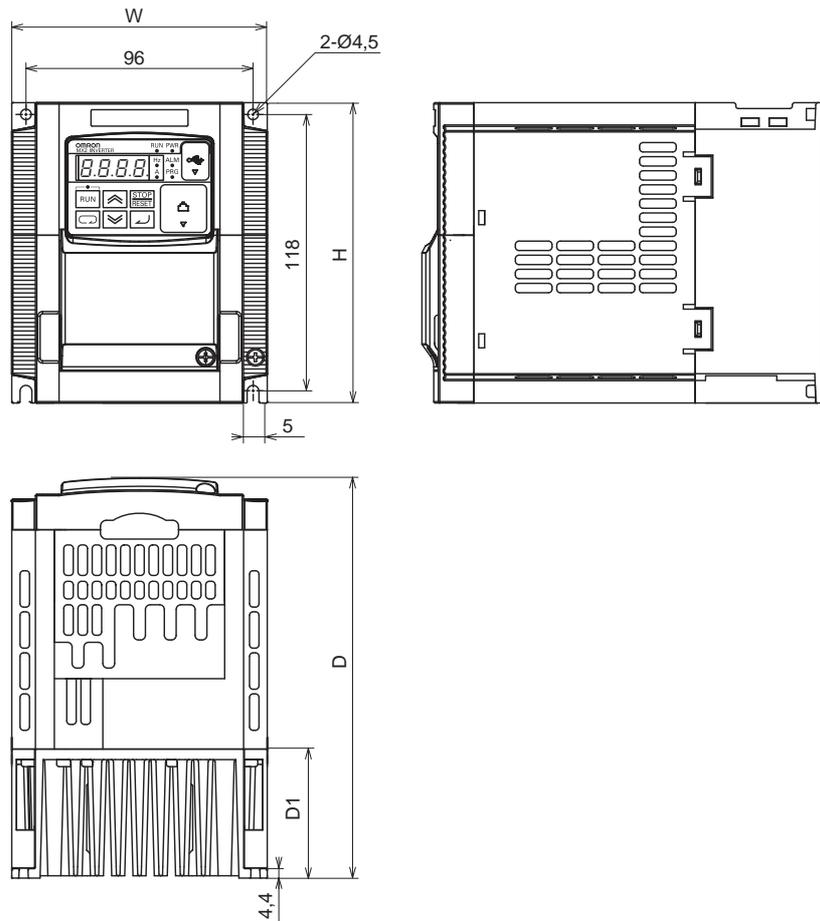
#### IP20

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

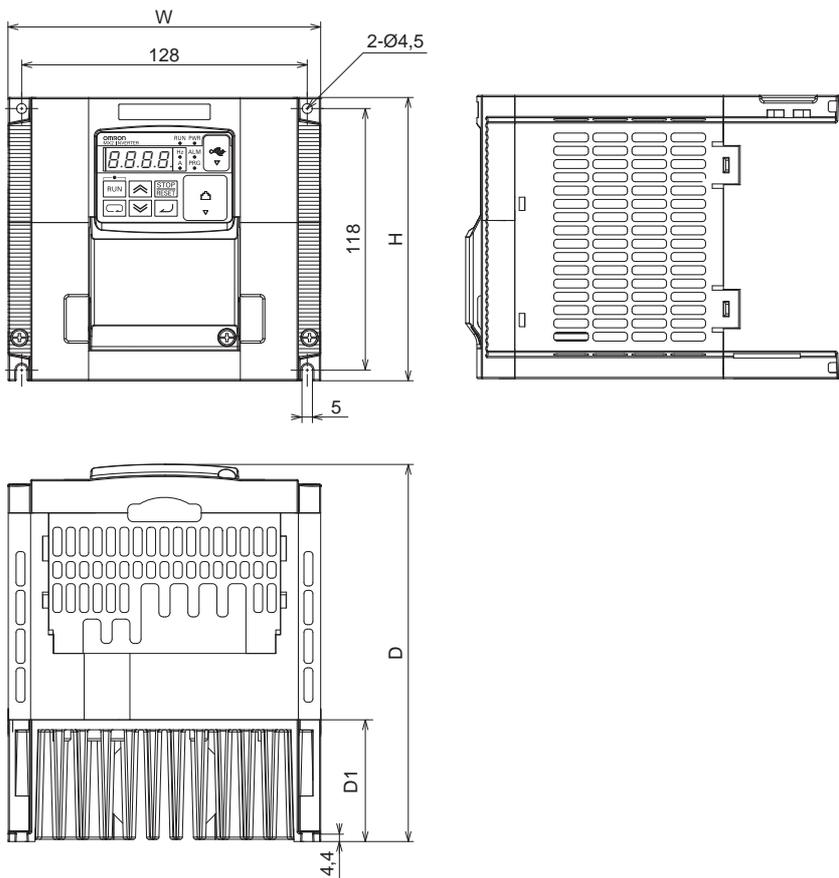


Fuente	Tipo	Ancho (mm)	Alto (mm)	Fondo (mm)	Fondo 1 (mm)
Monofásica de 200 V	3G3MX2-AB001	68	128	109	13,5
	3G3MX2-AB002			122,5	27
	3G3MX2-AB004				
Trifásico de 200 V	3G3MX2-A2001	68	128	109	13,5
	3G3MX2-A2002			122,5	27
	3G3MX2-A2004				
	3G3MX2-A2007				

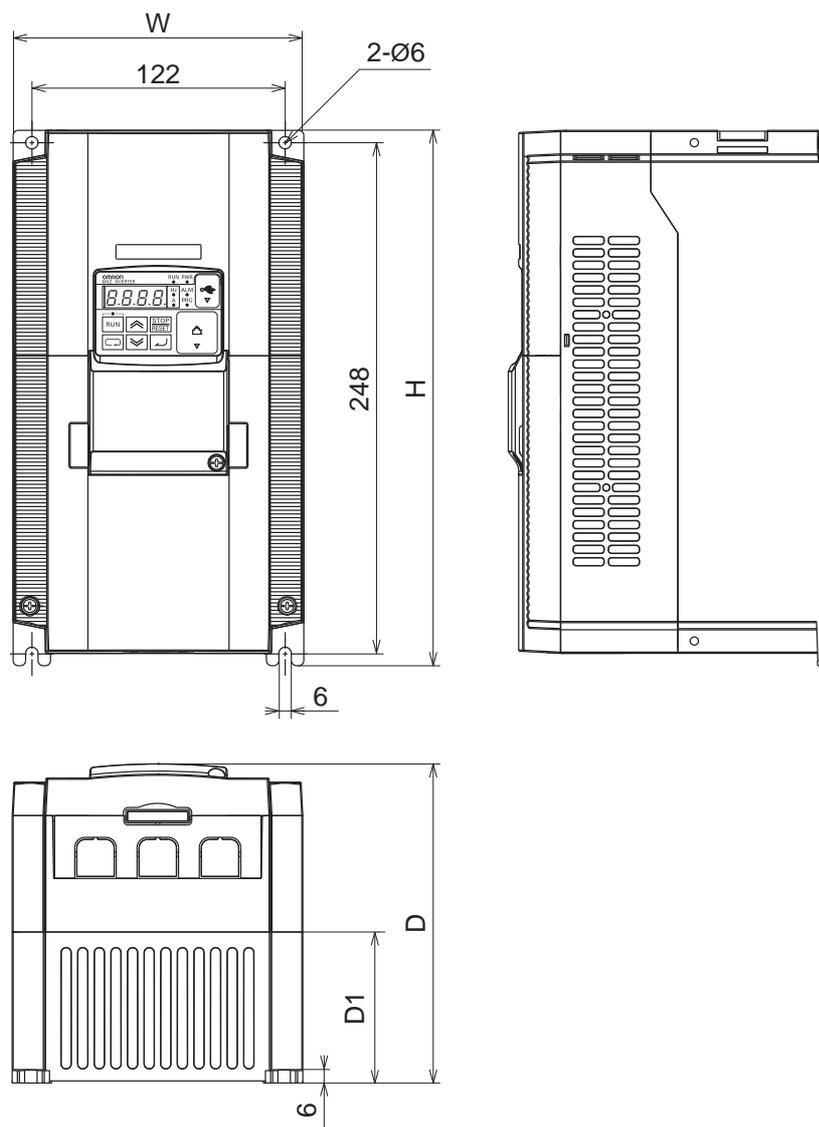
**Nota** Algunas carcasas de variador requieren dos tornillos de montaje, mientras que otras requieren cuatro. Asegúrese de usar arandelas de bloqueo u otros medios para garantizar que los tornillos no se aflojan por las vibraciones.



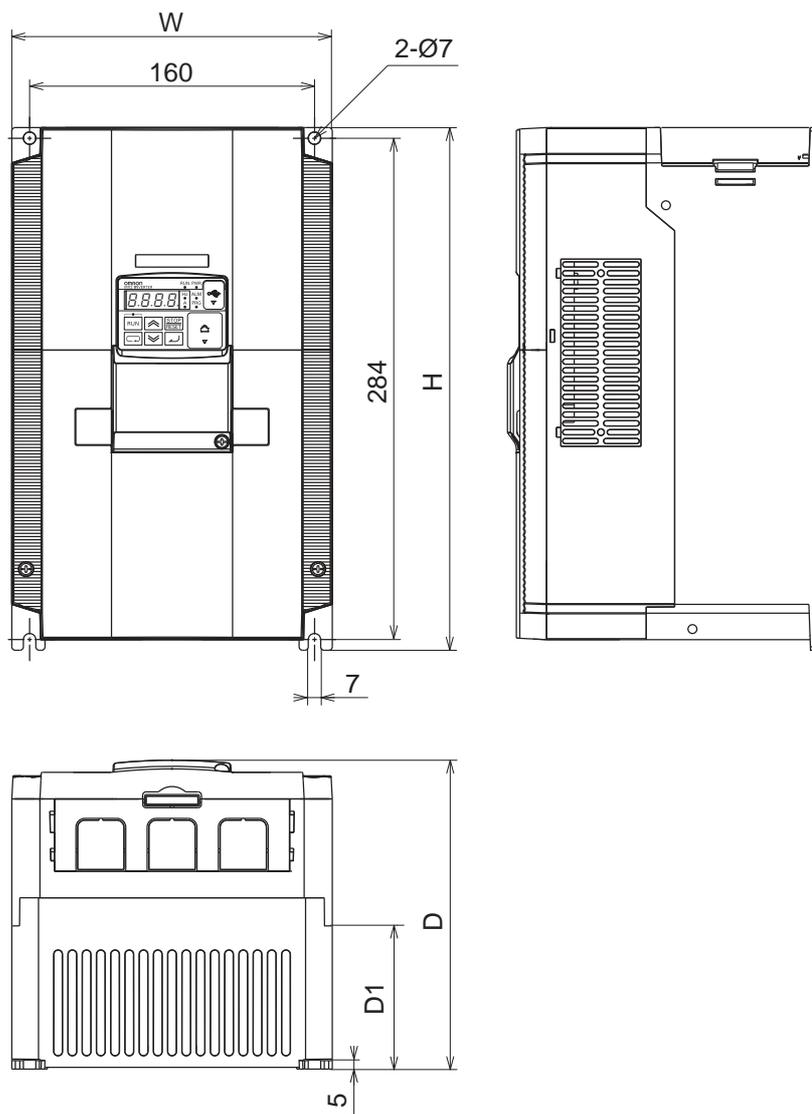
Fuente	Tipo	Ancho (mm)	Alto (mm)	Fondo (mm)	Fondo 1 (mm)
Monofásica de 200 V	3G3MX2-AB007	108	128	170,5	55
	3G3MX2-AB015				
	3G3MX2-AB022				
Trifásico de 200 V	3G3MX2-A2015	108	128	170,5	55
	3G3MX2-A2022				
Trifásico de 400 V	3G3MX2-A4004	108	128	143,5	28
	3G3MX2-A4007			170,5	55
	3G3MX2-A4015				
	3G3MX2-A4022				
	3G3MX2-A4030				



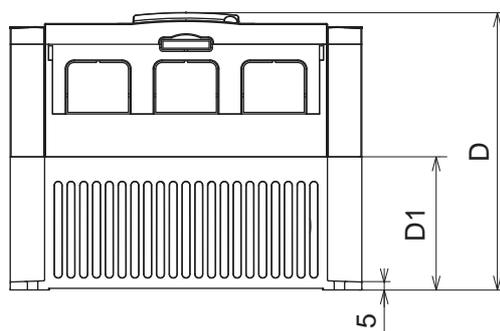
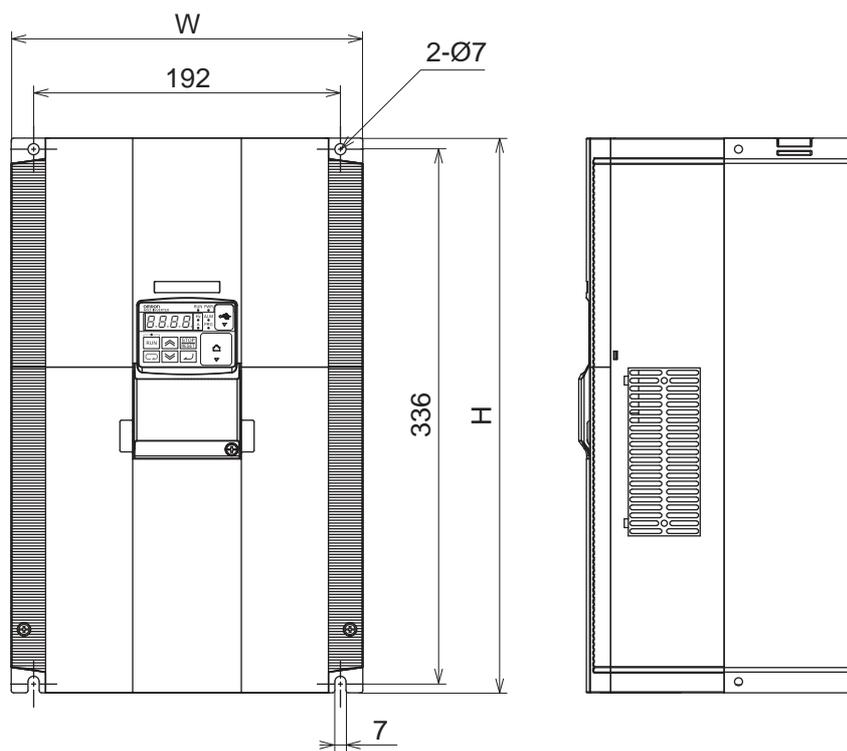
Fuente	Tipo	Ancho (mm)	Alto (mm)	Fondo (mm)	Fondo 1 (mm)
Trifásico de 200 V	3G3MX2-A2037	140	128	170,5	55
Trifásico de 400 V	3G3MX2-A4040				



Fuente	Tipo	Ancho (mm)	Alto (mm)	Fondo (mm)	Fondo 1 (mm)
Trifásico de 200 V	3G3MX2-A2055	140	260	155	73,3
	3G3MX2-A2075				
Trifásico de 400 V	3G3MX2-A4055	140	260	155	73,3
	3G3MX2-A4075				



Fuente	Tipo	Ancho (mm)	Alto (mm)	Fondo (mm)	Fondo 1 (mm)
Trifásico de 200 V	3G3MX2-A2110	180	296	175	97
Trifásico de 400 V	3G3MX2-A4110 3G3MX2-A4150				



Fuente	Tipo	Ancho (mm)	Alto (mm)	Fondo (mm)	Fondo 1 (mm)
Trifásico de 200 V	3G3MX2-A2150	220	350	175	84

IP54

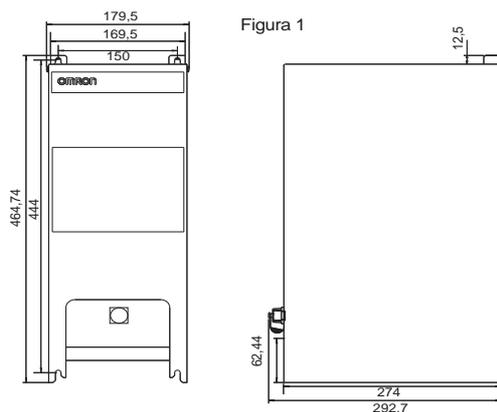


Figura 1	
Fuente	Tipo
Monofásica de 200 V	3G3MX2-DB001-E
	3G3MX2-DB002-E
	3G3MX2-DB004-E
Trifásico de 200 V	3G3MX2-D2001-E
	3G3MX2-D2002-E
	3G3MX2-D2004-E
	3G3MX2-D2007-E

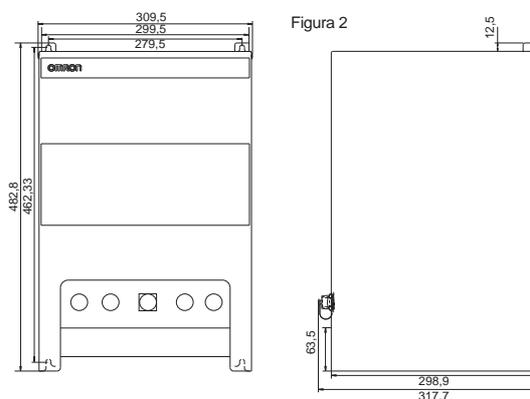


Figura 2	
Fuente	Tipo
Monofásica de 200 V	3G3MX2-DB001-EC
	3G3MX2-DB002-EC
	3G3MX2-DB004-EC
	3G3MX2-DB007-EC
	3G3MX2-DB015-EC
	3G3MX2-DB022-EC
Trifásico de 200 V	3G3MX2-D2001-EC
	3G3MX2-D2002-EC
	3G3MX2-D2004-EC
	3G3MX2-D2007-EC
	3G3MX2-D2015-EC
	3G3MX2-D2022-EC
	3G3MX2-D2037-EC

Figura 2	
Fuente	Tipo
Trifásico de 400 V	3G3MX2-D4004-EC
	3G3MX2-D4007-EC
	3G3MX2-D4015-EC
	3G3MX2-D4022-EC
	3G3MX2-D4030-EC
	3G3MX2-D4040-EC

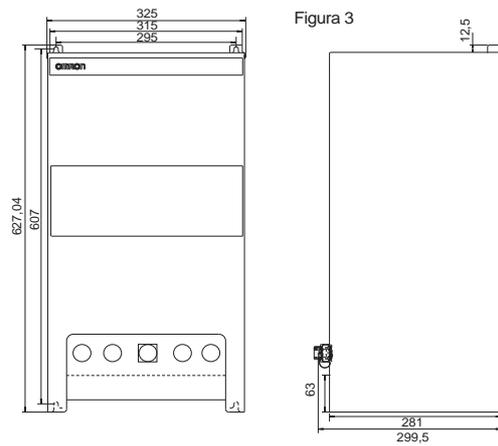


Figura 3	
Fuente	Tipo
Trifásico de 200 V	3G3MX2-D2055-EC
	3G3MX2-D2075-EC
Trifásico de 400 V	3G3MX2-D4055-EC
	3G3MX2-D4075-EC

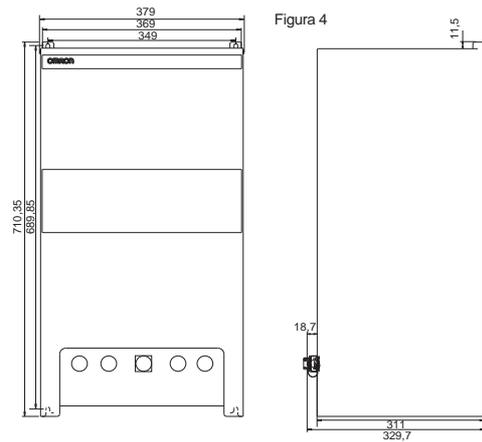
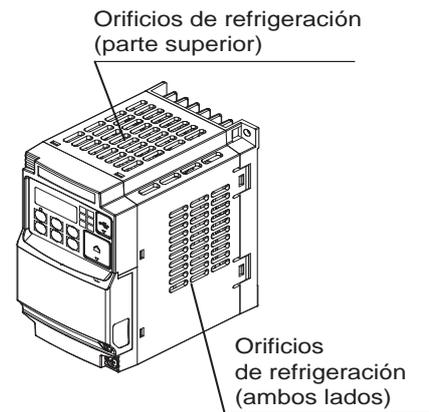


Figura 4	
Fuente	Tipo
Trifásico de 200 V	3G3MX2-D2110-EC
	3G3MX2-D2150-EC
Trifásico de 400 V	3G3MX2-D4110-EC
	3G3MX2-D4150-EC

## 2-3-5 Preparación del cableado

### IP20

**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** “Se deben utilizar únicamente cables de cobre de 60/75 C” o equivalentes. Para los modelos 3G3MX2-A2001, -A2002, -A2004, -A2007, -AB015, -AB022, -A4004, -A4007, -A4015, -A4022, -A4030
- ⚠ ADVERTENCIA** “Se deben utilizar únicamente cables de cobre de 75 C” o equivalentes. Para los modelos 3G3MX2-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 por un disyuntor 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 por un disyuntor con un poder de corte superior o igual 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.

**IP54**

Conecte todo el cableado a través de los orificios de acceso al cableado (en la parte inferior de la placa de montaje del MX2 IP54).

Conecte la tensión de alimentación c.a. al filtro CEM.

Conecte el motor trifásico a los terminales de salida a motor del convertidor MX2.

Para evitar descargas eléctricas, asegúrese de conectar a tierra el filtro CEM del MX2, el motor y la placa de montaje del MX2 IP54. Utilice una disposición de conexión a tierra en estrella (punto único) y nunca conecte en cadena las conexiones a tierra (punto a punto).

Conecte el resto del cableado, si lo hay (cableado de E/S, cableado de comunicaciones de red).

**⚠ ADVERTENCIA** Conecte el terminal de masa de la placa de montaje a la toma de tierra. De no hacerlo, se podría producir una descarga eléctrica.

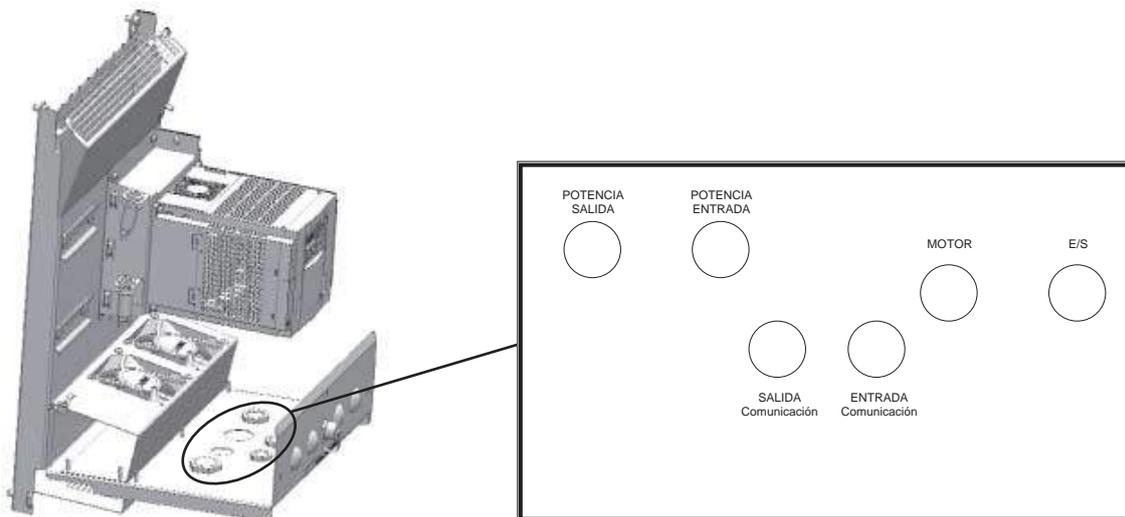
**⚠ ADVERTENCIA** Conecte el terminal de masa del chasis del filtro CEM del MX2 a la toma a tierra. De no hacerlo, se podría producir una descarga eléctrica.

**Nota:** Compruebe todo el cableado antes de encender el convertidor. De lo contrario, podría resultar dañada la unidad.

**Nota:** Use cables apantallados para evitar las interferencias eléctricas. De lo contrario, la unidad podría tener un comportamiento inesperado.

**Orificios de acceso al cableado**

Diseño de los orificios de acceso a los cables situados en la parte inferior de la placa de montaje del MX2 IP54. Se utiliza un tapón de obstrucción para los orificios de acceso de SALIDA DE ALIMENTACIÓN, E/S y ENTRADA/SALIDA de comunicaciones.



Diámetros de prensaestopas de cable para los orificios de acceso al cableado:

Tipo de carcasa	ENTRADA/SALIDA de encendido	Motor	E/S	ENTRADA/SALIDA de comunicaciones
1	M16	M25	M20	M16
2	M25	M32	M20	M16
3	M32	M40	M20	M16
4	M40	M50	M20	M16

**Nota:** Utilice prensaestopas de cable IP54 o superiores para impedir que la humedad entre en la unidad. De lo contrario, podría resultar dañada.

**Nota:** Utilice prensaestopas de cable del tamaño adecuado para impedir que la humedad entre en la unidad. De lo contrario, podría resultar dañada.

**Nota:** Utilice prensaestopas de cable CEM para el cableado del motor apan-tallado o utilice el soporte para cables suministrado con la carcasa del MX2 IP54. De lo contrario, la unidad podría tener un comportamiento inesperado causado por las interferencias eléctricas.



**Nota:** La humedad puede penetrar en el alojamiento cuando se quita el tapón de obstrucción. No extraiga el tapón de obstrucción cuando no esté en uso el orificio de acceso al cableado. De lo contrario, podría resultar dañada la unidad.

### 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" es válida para la alimentación de entrada del convertidor, los cables de salida al motor, la conexión a tierra y otros componentes mostrados en "Descripción básica del sistema" en la página 28. 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 cubierta 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	3G3MX2-AB001	AWG16/1,3 mm <sup>2</sup> (sólo 75°C)	Cable apantallado de 18 a 28 AWG/0,14 a 0,75 mm <sup>2</sup> *4	10 A
0,4	0,2	½	¼	3G3MX2-AB002			
0,55	0,4	¾	½	3G3MX2-AB004			
1,1	0,75	1,5	1	3G3MX2-AB007			
2,2	1,5	3	2	3G3MX2-AB015	AWG10/5,3 mm <sup>2</sup>		15 A
3,0	2,2	4	3	3G3MX2-AB022			30 A
0,2	0,1	¼	1/8	3G3MX2-A2001	AWG16/1,3 mm <sup>2</sup>		10 A
0,4	0,2	½	¼	3G3MX2-A2002			
0,75	0,4	1	½	3G3MX2-A2004			
1,1	0,75	1,5	1	3G3MX2-A2007			
2,2	1,5	3	2	3G3MX2-A2015	AWG14/2,1 mm <sup>2</sup> (sólo 75°C)		15 A
3,0	2,2	4	3	3G3MX2-A2022	AWG12/3,3 mm <sup>2</sup> (sólo 75°C)		20 A
5,5	3,7	7,5	5	3G3MX2-A2037	AWG10/5,3 mm <sup>2</sup> (sólo 75°C)		30 A
7,5	5,5	10	7,5	3G3MX2-A2055	AWG6/13 mm <sup>2</sup> (solo 75°C)		40 A
11	7,5	15	10	3G3MX2-A2075			
15	11	20	15	3G3MX2-A2110	AWG4/21 mm <sup>2</sup> (solo 75°C)		80 A
18,5	15	25	20	3G3MX2-A2150	AWG2/34 mm <sup>2</sup> (solo 75°C)		80 A
0,75	0,4	1	½	3G3MX2-A4004	AWG16/1,3 mm <sup>2</sup>		10 A
1,5	0,75	2	1	3G3MX2-A4007			
2,2	1,5	3	2	3G3MX2-A4015			
3,0	2,2	4	3	3G3MX2-A4022			
4,0	3,0	5	4	3G3MX2-A4030	AWG14/2,1 mm <sup>2</sup>		15 A
5,5	4,0	7,5	5	3G3MX2-A4040	AWG12/3,3 mm <sup>2</sup> (sólo 75°C)		
7,5	5,5	10	7,5	3G3MX2-A4055	AWG10/5,3 mm <sup>2</sup> (sólo 75°C)		20 A
11	7,5	15	10	3G3MX2-A4075			
15	11	20	15	3G3MX2-A4110	AWG6/13 mm <sup>2</sup> (solo 75°C)		40 A
18,5	15	25	20	3G3MX2-A4150	AWG6/13 mm <sup>2</sup> (solo 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 mm<sup>2</sup> 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)
3G3MX2 – AB001, AB002, AB004 3G3MX2 – A2001, A2002, A2004, A2007	M3,5	7,6	1,0
3G3MX2 – AB007, AB015, AB022 3G3MX2 – A2015, A2022, A2037 3G3MX2 – A4004, A4007, A4015, A4022, A4030, A4040	M4	10	1,4
3G3MX2 – A2055, A2075 3G3MX2 – A4055, A4075	M5	13	3,0
3G3MX2 – A2110 3G3MX2 – A4110, A4150	M6	17,5	3,9 a 5,1
3G3MX2 – 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.

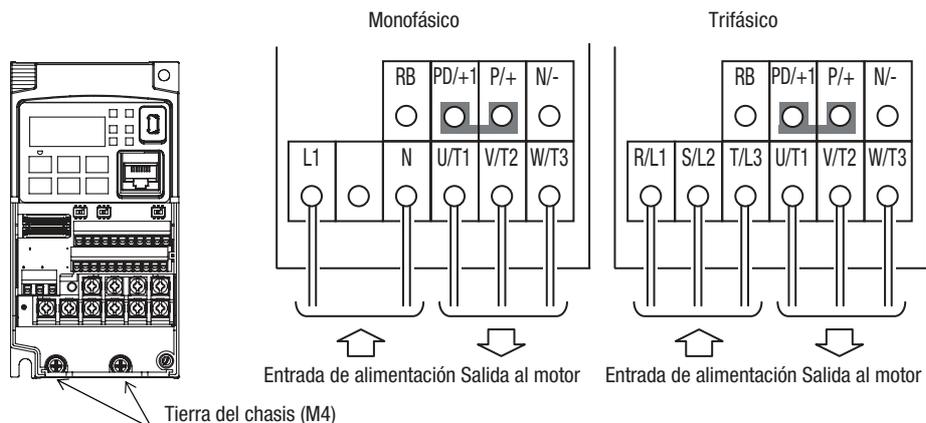
La longitud del cable de conexión de la reactancia de c.c. debe ser de 5 m como máximo.

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

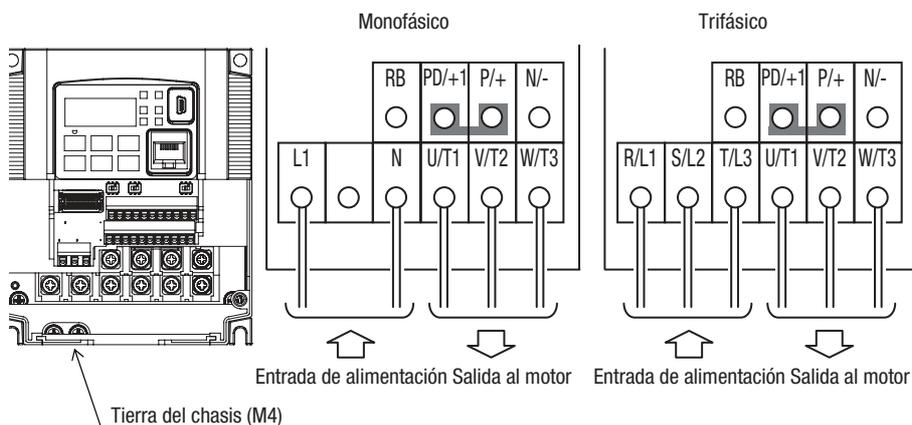
Si retira el puente de cortocircuito sin conectar la reactancia de c.c., no se suministrará alimentación al circuito principal del variador, con lo que se desactivará el funcionamiento.

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

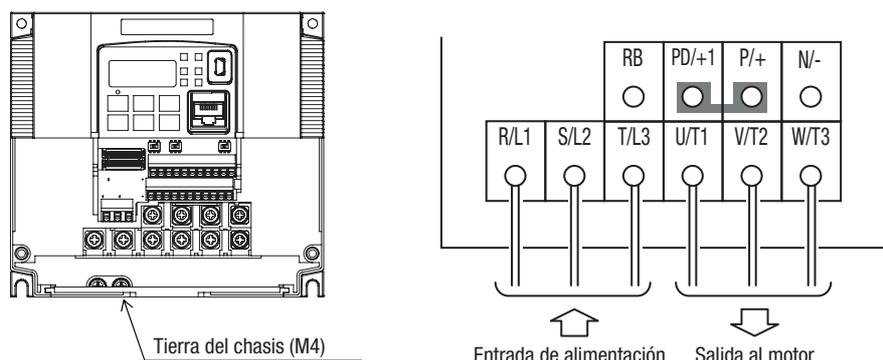
**Monofásico de 200 V 0,1 a 0,4 kW**  
**Trifásico 200 V 0,1 a 0,75 kW**



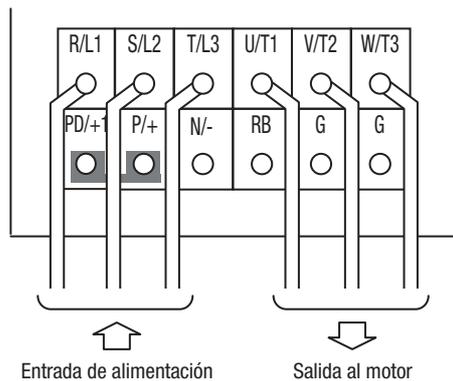
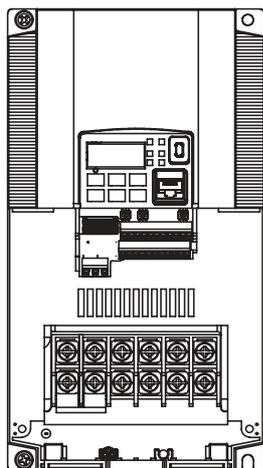
**Monofásico de 200 V 0,75 a 2,2 kW**  
**Trifásico de 200 V 1,5, 2,2 kW**  
**Trifásico de 400 V 0,4 a 3,0 kW**



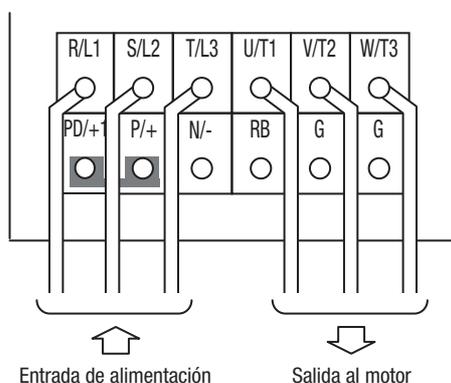
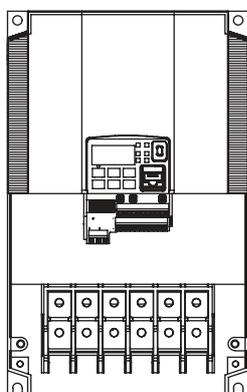
**Trifásico de 200 V 3,7 kW**  
**Trifásico de 400 V 4,0 kW**



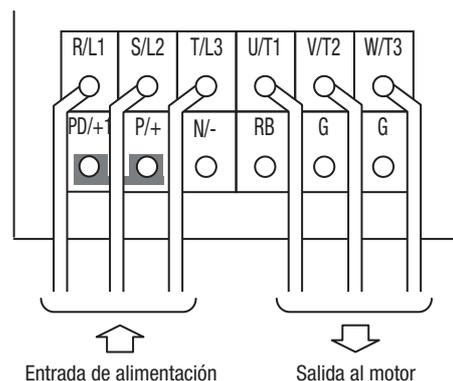
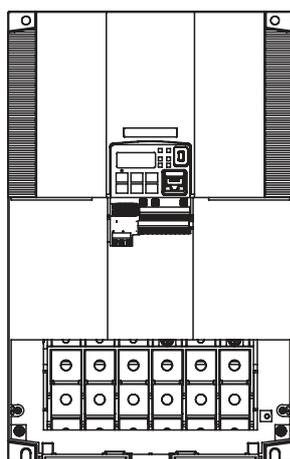
Trifásico de 200 V 5,5, 7,5 kW  
Trifásico de 400 V 5,5, 7,5 kW



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



Trifásico de 200 V: 15 kW

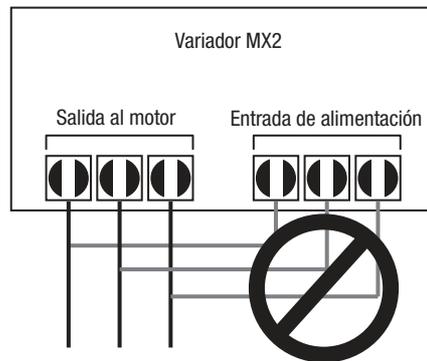


**Nota** Un variador alimentado por un generador eléctrico portátil puede recibir una forma de onda de alimentación distorsionada, provocando el sobrecalentamiento del generador. En general, la capacidad del generador debe ser cinco veces la del variador (kVA).

- ⚠ **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 3G3MX2-AB.
  - Trifásica de 200 a 240 V a 50/60 Hz (0,1 kW~15 kW) para los modelos 3G3MX2-A2.
  - Trifásica de 380 a 480 V a 50/60 Hz (0,4 kW~15 kW) para los modelos 3G3MX2-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 1600 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.

Solo tiene que conectar el motor a los terminales [U/T1], [V/T2] y [W/T3], tal como se muestra de la página 46 a la página 49. 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.

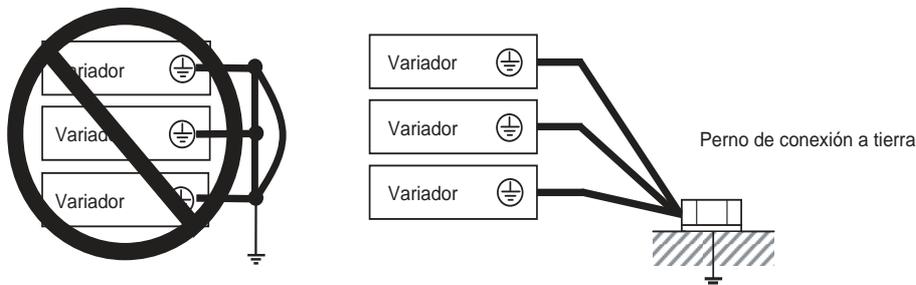
### 2-3-13 Terminal de conexión a tierra ⊕

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.

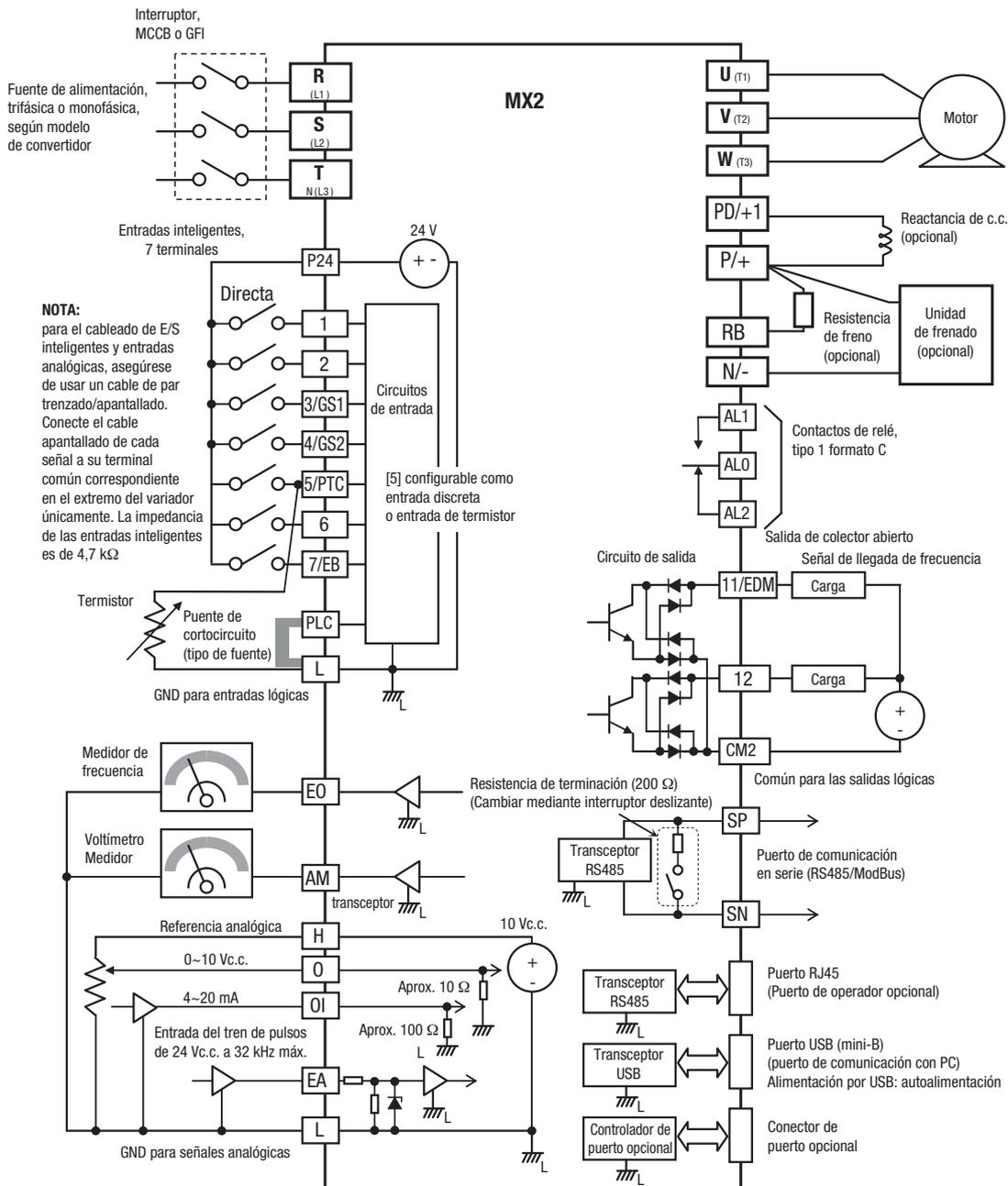
Cuando se conectan diferentes variadores, el cable de conexión a tierra no debe estar conectado a varios variadores y no debe formar un lazo. De lo contrario, el variador y las máquinas de control próximas pueden funcionar incorrectamente.



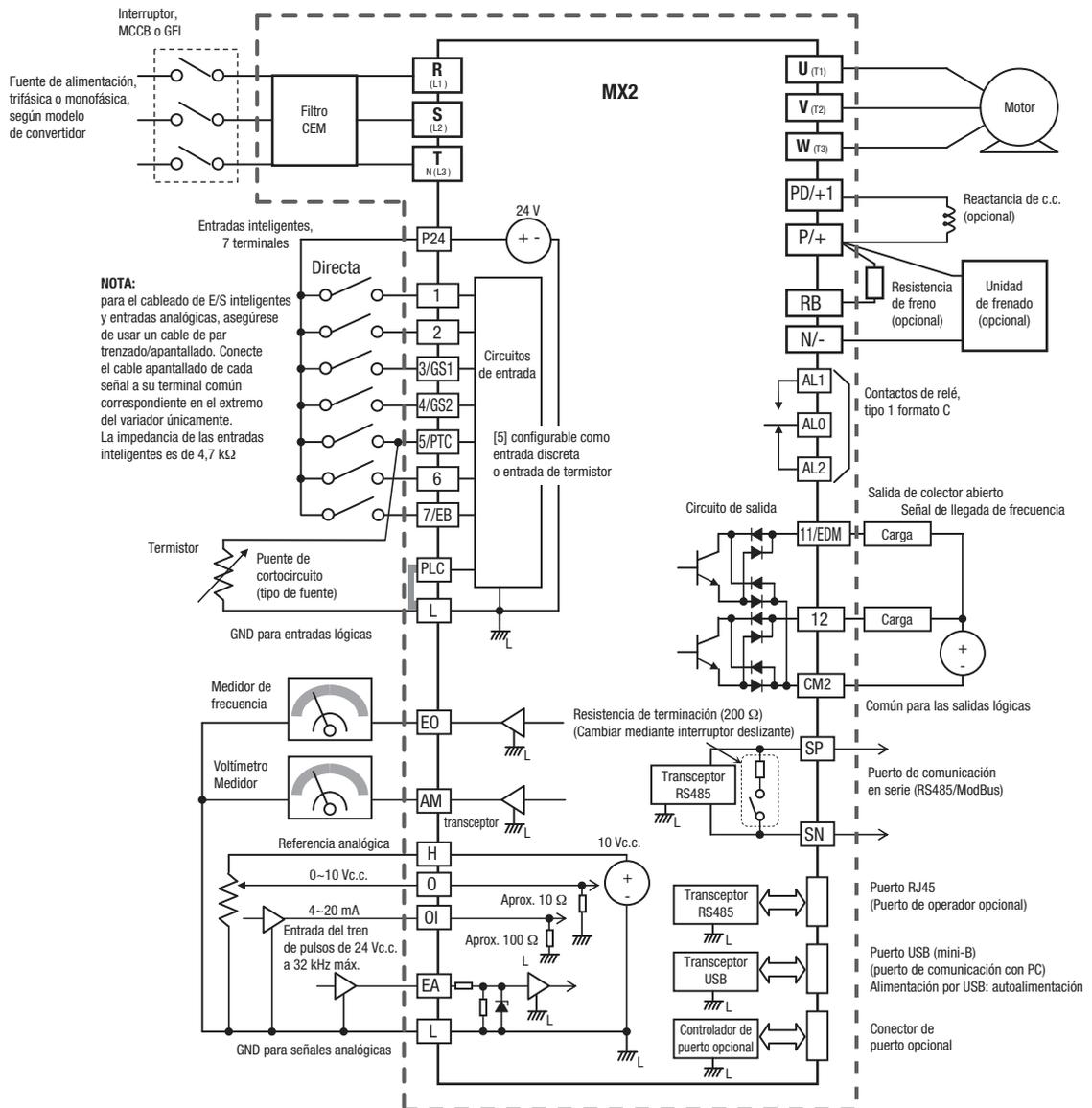
### 2-3-14 Cableado de control lógico

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.

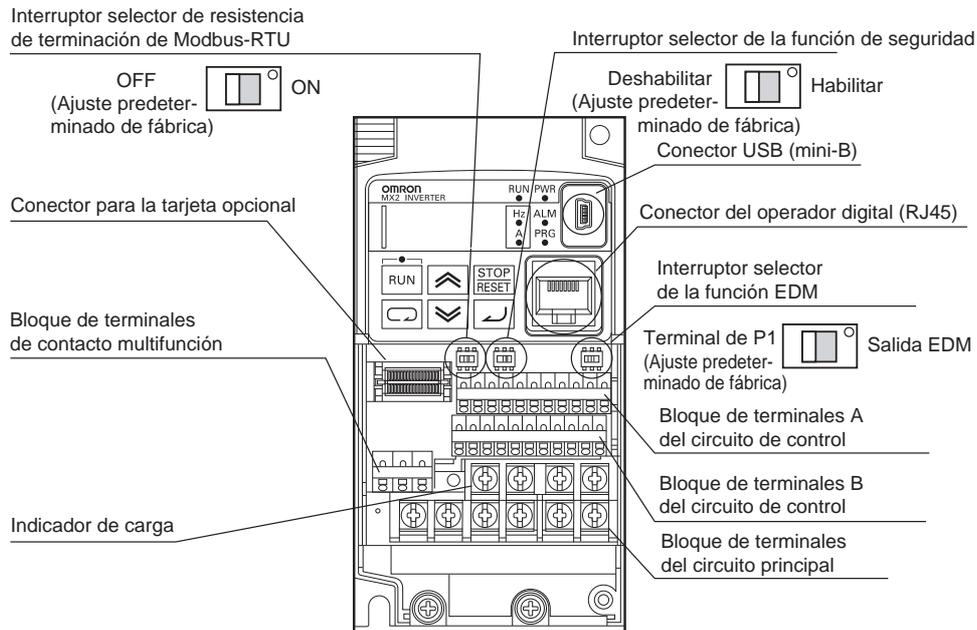
#### Referencia rápida del cableado de control lógico de MX2 (IP20)



Referencia rápida del cableado de control de MX2 (IP54)



### 2-3-15 Nombre de las piezas contenidas en la cubierta del bloque de terminales

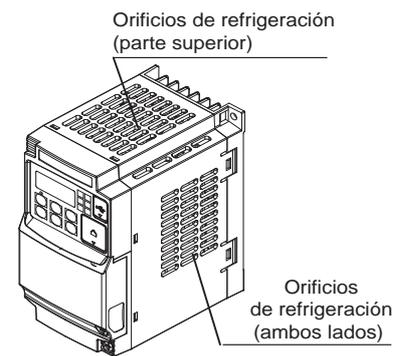


Nombre	Descripción
Interruptor selector de la resistencia de terminación en Modbus-RTU	Use este interruptor selector de resistencia de terminal para los terminales RS-485 del bloque de terminales del circuito de control. Cuando el interruptor está en la posición ON, la resistencia interna de 200 Ω se conecta.
Interruptor selector de la función de seguridad	Encienda este interruptor cuando use la función de seguridad. Apague la alimentación antes de encender o apagar este interruptor.
Interruptor selector de la función EDM	Encienda este interruptor cuando use la salida EDM de la función de seguridad. Apague la alimentación antes de encender o apagar este interruptor.
Conector USB	Use este conector USB mini-B para conectar un PC. Incluso cuando un PC controla el convertidor a través de una conexión USB, se puede seguir usando a través del operador digital.
Conector del operador digital	Use este conector para conectar el operador digital.
Conector para la tarjeta opcional	Use este conector para montar una tarjeta opcional. (La tarjeta opcional se lanzará en breve.)
Bloques de terminales A y B del circuito de control	Estos bloques de terminales se utilizan para conectar varias señales de entrada y salida analógica/digital para el control del convertidor.
Bloque de terminales de contacto multifunción	Use este bloque de terminales de contacto SPDT para las salidas a relé.
Bloque de terminales del circuito principal	Use este bloque de terminales para conectar una salida al motor y a la resistencia de frenado, etc. Utilice también este bloque de terminales para conectar el convertidor a la fuente de alimentación principal.
Indicador de carga (LED del indicador de carga)	Este indicador LED se enciende si la tensión c.c. del circuito principal (entre los terminales P/+2 y N/-) se mantiene a aproximadamente a 45 V o más, una vez que se ha interrumpido la alimentación. Antes de realizar el cableado, etc., confirme que el indicador LED de carga está apagado.

## 2-3-16 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 convertidor 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:

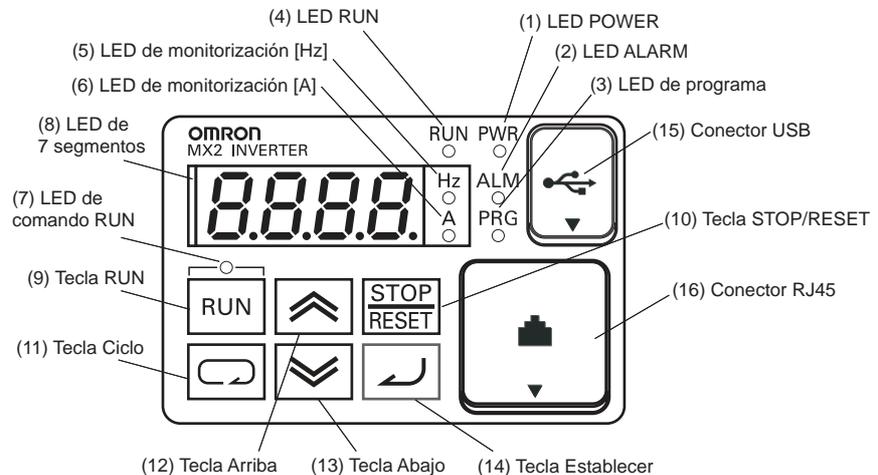
- Se iluminará el LED *POWER*.
- Los LED numéricos (7 segmentos) mostrarán un patrón de prueba y, después, se pararán en **0.0**.
- El LED *Hz* se activará.

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 286.

## 2-5 Uso del teclado del panel frontal

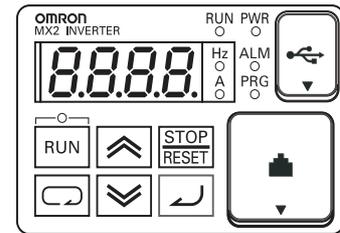
Dedique unos instantes a familiarizarse con la distribución del teclado que se muestra en la figura siguiente. El display se utiliza en la programación de los parámetros del variador, así como la monitorización de los valores de parámetro específicos durante la operación.



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	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se enciende (de color verde) cuando el display muestra un parámetro que se puede cambiar.</li> <li>Parpadea cuando hay un error de coincidencia en la configuración.</li> </ul>
(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	<ul style="list-style-type: none"> <li>Decelera el variador hasta que se para.</li> <li>Restablece el variador cuando se encuentra en situación de disparo.</li> </ul>
(11) Tecla Ciclo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Va al principio del siguiente grupo de funciones cuando se muestra un modo de función.</li> <li>Cancela la configuración y vuelve al código de función cuando se muestran datos.</li> <li>Mueve el cursor un dígito a la izquierda cuando se está en el modo de configuración dígito a dígito.</li> <li>Si se pulsa durante 1 segundo, se muestran los datos de <math>d00 I</math>, con independencia de la visualización actual.</li> </ul>
(12) Tecla Arriba	Aumentan o reducen los datos.
(13) Tecla Abajo	Al pulsar ambas teclas simultáneamente se accede a la edición dígito a dígito.
(14) Tecla Establecer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Va al modo de visualización de datos cuando se muestra un código de función.</li> <li>Almacena los datos y vuelve a mostrar el código de función cuando se muestran datos.</li> <li>Mueve el cursor un dígito a la derecha cuando se está en el modo de visualización dígito a dígito.</li> </ul>
(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

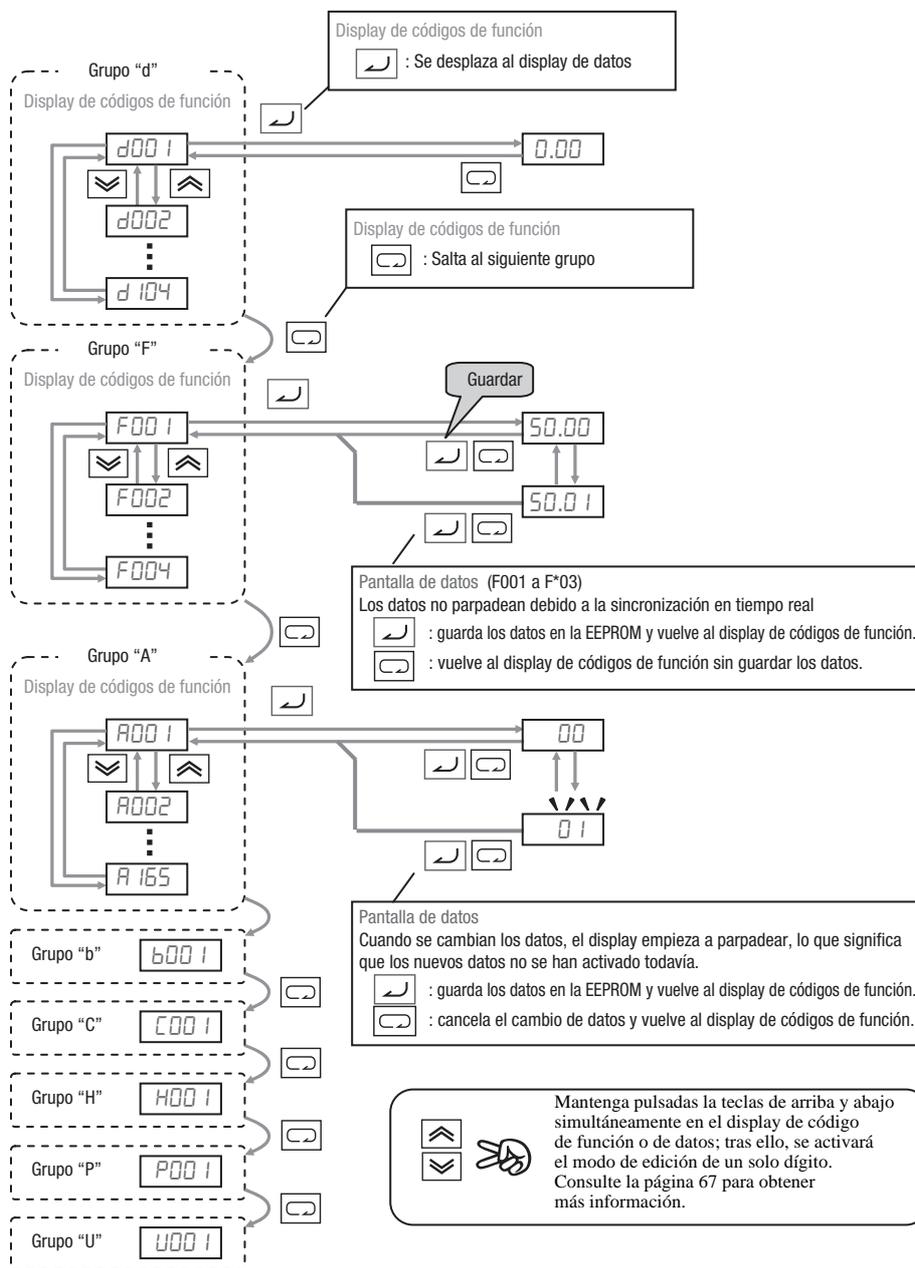
La finalidad del teclado es proporcionar una forma de cambiar los modos y los parámetros. El término *función* se aplica a los modos y los parámetros de monitorización. Se puede acceder a todos ellos mediante los *códigos de función*, que son códigos de 4 caracteres principales. Las distintas funciones 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	Monitorización	○
"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 del tren de pulsos, el par, la programación de usuario y la comunicación	Programa	●
"U"	Parámetros seleccionados por el usuario	Programa	●
"E"	Códigos de error	—	—

### 2-5-2 Mapa de navegación del teclado

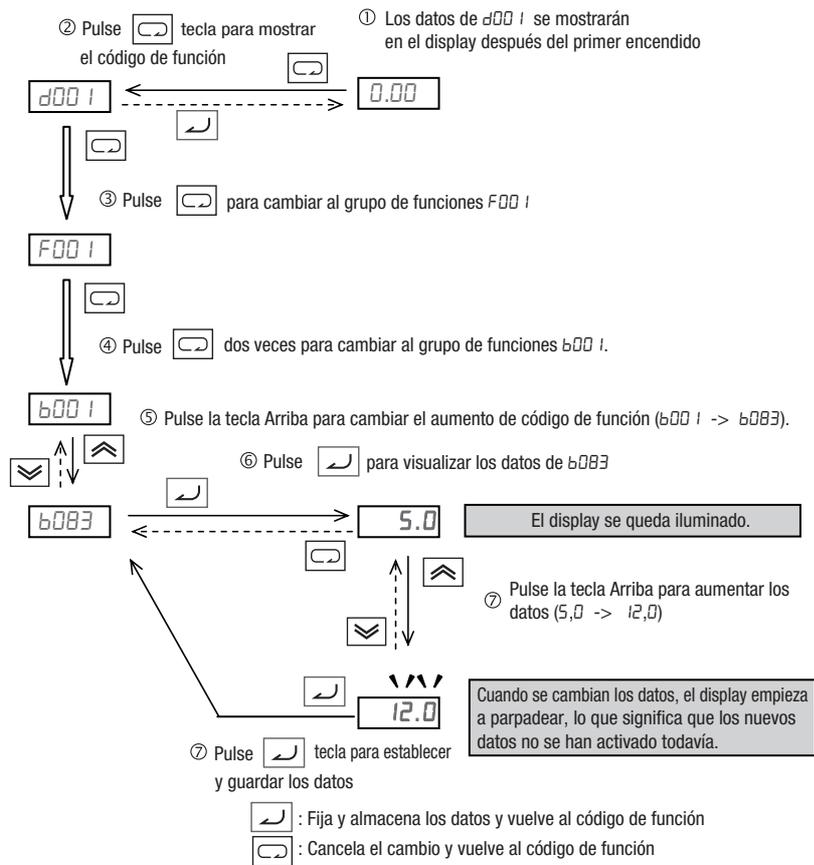
El variador de la serie MX2 dispone de numerosas funciones y parámetros programables. En el capítulo 3 se tratarán en detalle, pero sólo debe acceder a unos pocos elementos para llevar a cabo la prueba de encendido. La estructura de menús utiliza los códigos de función y de parámetro para permitir la 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, A02 1 → b00 1)

[Ejemplo de configuración]

Tras el encendido, cambie del display 0.00 para cambiar los datos de b000 (frecuencia portadora).



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

	Quando se muestra un código de función...	Quando se muestran datos...
[Tecla]	Cambia al siguiente grupo de funciones	Cancela el cambio y vuelve al código de función
[Tecla]	Avanzar al display de datos	Fija y almacena los datos y vuelve al código de función
[Tecla]	Aumentar código de función	Aumentar valor de datos
[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 debe tener en cuenta que el display cambiará cíclicamente mientras se siga pulsando la tecla [Tecla] a causa de la función original de la tecla.  
 (P. ej., F001 -> A001 -> b001 -> c001 -> ... -> muestra 50,00 tras 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 (A001=02).
2. Seleccione el operador digital como la fuente del comando RUN del motor (A002=02).
3. Configure la frecuencia base del motor (A003) y la tensión AVR del motor (A004).
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 cree que algún ajuste de los demás parámetros puede ser incorrecto, consulte "Restauración de la configuración predefinida de fábrica" en la página 286.

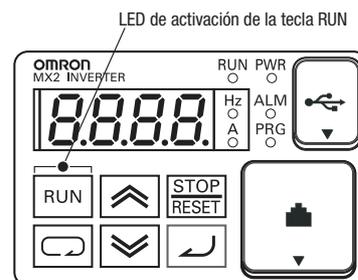
**Preparación de la edición de parámetros.** Esta secuencia comienza con el encendido del convertidor y, a continuación, muestra cómo desplazarse a los parámetros del grupo "A" para continuar con la configuración. También puede consultar el "Mapa de navegación del teclado" en la página 60 para orientarse 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 "A" seleccionado
Pulsar la tecla  dos veces		Grupo "A" 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 predefinida depende del país.

Acción	Pantalla	Función/parámetro
(Punto de partida)		Grupo "A" seleccionado Ajuste de fuente de comando de velocidad
Pulsar la tecla		00... Potenciómetro del operador ext. 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 "A001"

**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 la operación 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 (A0B2) 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)	A003	Configuración de frecuencia base
Mantener pulsada la tecla  hasta ->	A0B2	Selección de tensión AVR
Pulsar la tecla 	A230 o bien A400	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	A215	Configure este valor según las especificaciones del motor (el display puede ser distinto)
Pulsar la tecla 	A0B2	Almacena el parámetro, vuelve a "A0B2"

**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 termoelectrónica, parámetro b012, se puede ajustar del 20% al 100% de la corriente nominal del convertidor. 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)	A0B2	Selección de tensión AVR
Pulsar la tecla 	b001	Primer parámetro del 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 (valor 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.

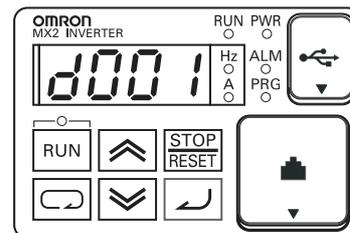
 **Sugerencia**

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 60 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 convertidor, se encenderá en el modo Monitor y se mostrará el valor de  $f_{000} 1$  (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 60.

**Configuración de la frecuencia de salida (velocidad).** Reanudando la operación del 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	“F” está seleccionado
Pulsar la tecla 	0.00	Se muestra la frecuencia establecida

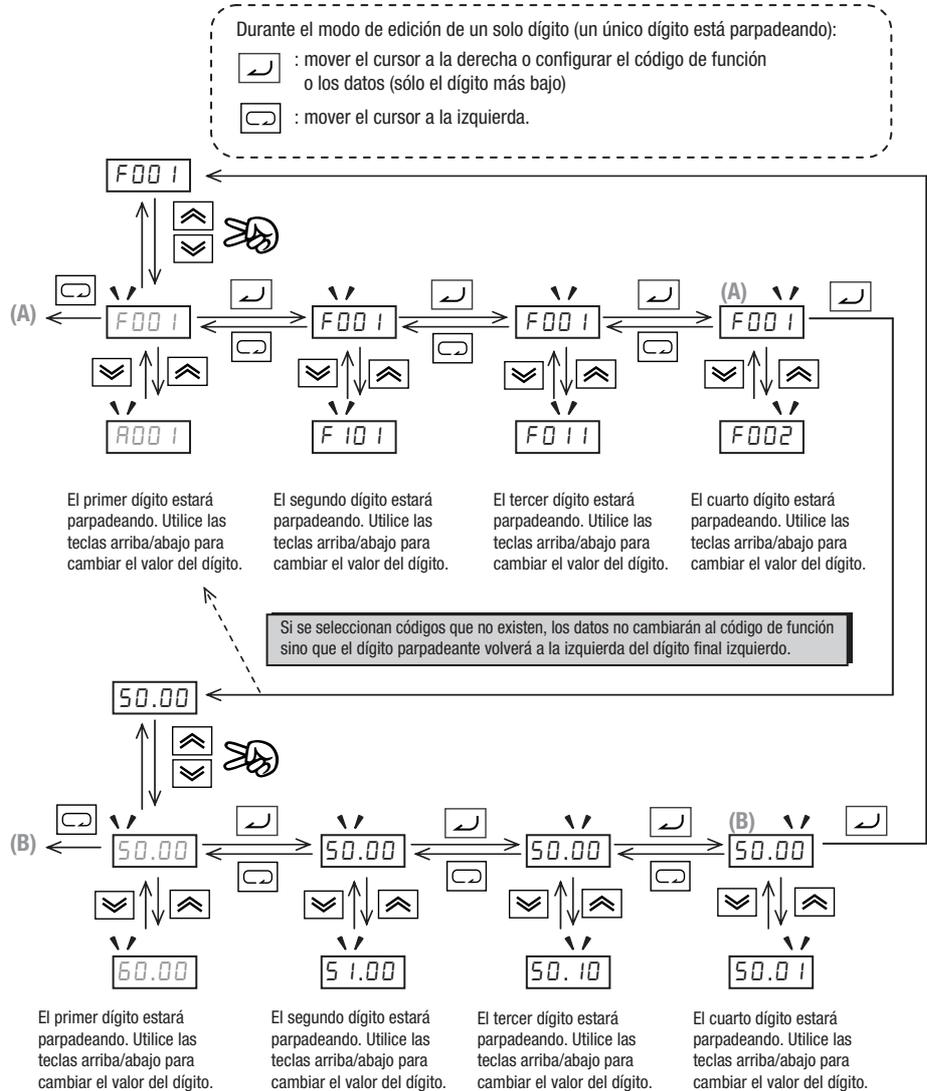
### 2-5-5 Puesta en marcha del motor

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. Compruebe que el LED de activación de la tecla RUN está encendido. Si está apagado, compruebe el ajuste de *A002*.
3. Compruebe 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 convertidor muestra un código de error (el formato es "E xx"), consulte "Monitorización de eventos de disparo, historial y condiciones" en la página 280 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  $F_{001}$  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 que la unidad se pare.

**Estado del convertidor en la parada:** si ajusta la velocidad del motor a cero, el motor se ralentizará hasta casi pararse y el convertidor 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.

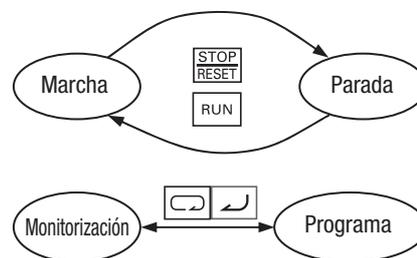
**Interpretación del display.** En primer lugar, consulte la lectura del display de frecuencia de salida. La configuración de frecuencia máxima (parámetro  $F_{044}$ ) tiene un valor predeterminado de 50 Hz o 60 Hz (Europa y Estados Unidos, respectivamente) para la aplicación.

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.

$$\text{Velocidad en rpm} = \frac{\text{Frecuencia} \times 60}{\text{Pares de polos}} = \frac{\text{Frecuencia} \times 120}{\text{N}^\circ \text{ de polos}} = \frac{60 \times 120}{4} = 1.800 \text{ rpm}$$

La velocidad teórica del motor es 1.800 rpm (velocidad de rotación en control vectorial). 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 convertidor se denomina "frecuencia", ya que no es exactamente igual que la velocidad del motor.

**Modos Run/Stop y Monitor/Program:** el LED RUN del convertidor 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.

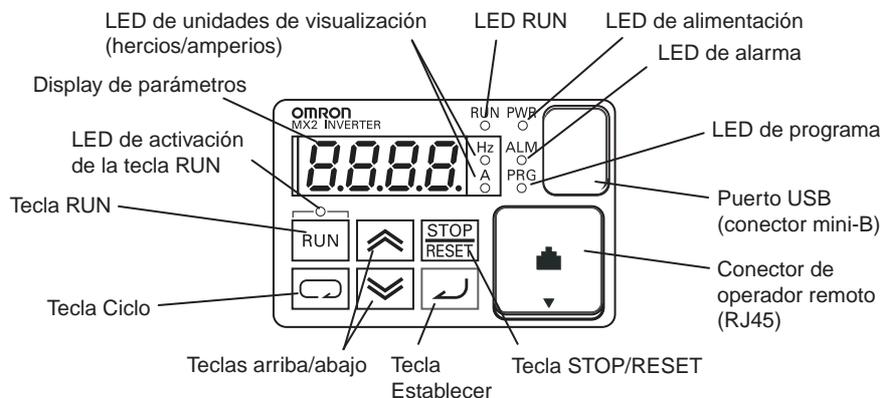
Si está desarrollando una nueva aplicación para el variador y un motor, la búsqueda de los parámetros adecuados que se deben cambiar es, esencialmente, un ejercicio de optimización. Por lo tanto, se puede empezar a poner en marcha el motor con un sistema que no esté totalmente ajustado. Mediante la realización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



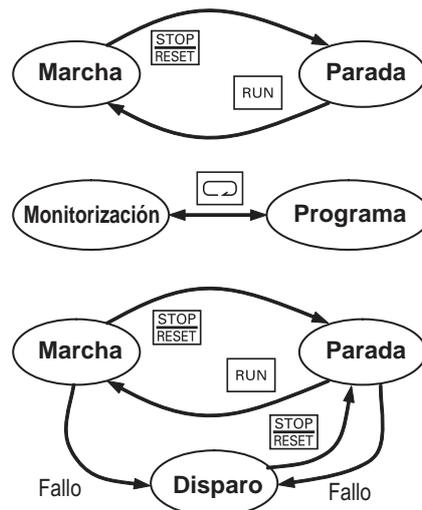
### 3-2-1 Leyenda de tecla e indicador

- **LED Run:** está encendido cuando la salida del convertidor está activada y el motor está desarrollando el par (modo Run) y apagado cuando la salida del convertidor 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 convertidor 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 en el display 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 solo constituyen una parte del sistema; los modos Run y Program son 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 280.



### 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.

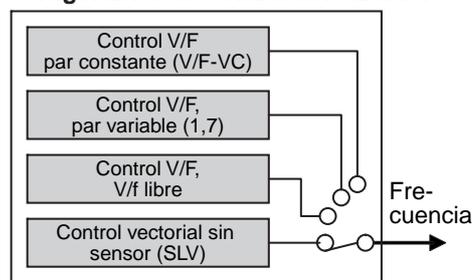
Las tablas de parámetros de este capítulo tienen una columna denominada "Edición en modo Run". Una marca equis **x** significa que el parámetro no se puede editar y una marca de verificación **✓** significa que sí se puede editar. La selección de bloqueo de software (parámetro **b03 l**) determina cuándo está vigente el permiso de acceso del modo Run, así como el permiso de acceso 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 132 para obtener más información.

	Edición del modo Run	
	<b>x</b>	
	<b>✓</b>	

### 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 101). Por lo tanto, elija el mejor algoritmo, al principio del proceso de diseño de la aplicación.

Algoritmos de control del variador



### 3-2-5 Selección del doble valor nominal

El convertidor de la serie MX2 tiene un doble valor nominal, por lo que puede funcionar con dos tipos distintos de condiciones 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
<b>b049</b>	Selección del valor nominal doble	Dos opciones; códigos de selección: 00 ...CT (par constante/HD) 01 ...VT (par variable/ND)	–	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 (trifásico de 200 V 0,1 kW)	1,2 A (trifásico 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 la selección del doble valor nominal en b049 se modifica, los siguientes valores por defecto 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
Selección de características 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
Potencia de inyección de c.c.	A054	0 a 100 (%)	50 (%)	0 a 70 (%)	50 (%)
Potencia de inyección de c.c. al arranque	A057	0 a 100 (%)	0 (%)	0 a 70 (%)	0 (%)
Frecuencia portadora de la inyección de c.c.	A059	2,0 a 15,0 (kHz)	5,0 (kHz)	2,0 a 10,0 (kHz)	2,0 (kHz)
Nivel del límite de sobrecarga	b022 b222	0,32 x corriente nominal a 3,20 x corriente nominal	1,50 x corriente nominal (A)	0,38 x corriente nominal a 2,85 x corriente nominal	1,20 x corriente nominal (A)
Nivel del límite de sobrecarga 2	b025				
Frecuencia portadora	b083	2,0 a 15,0 (kHz)	10,0 (kHz)	2,0 a 10,0 (kHz)	2,0 (kHz)
Selección de la capacidad del motor	H003 H203	0,10 a 18,50 (kHz)	Depende del tipo	0,10 a 18,50 (kHz)	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 la referencia de par	H020/H220	Parámetro del motor R1
d010	Monitorización de bias de par	H021/H221	Parámetro del motor R2
d012	Monitorización de par de salida	H022/H222	Parámetro del motor L
b040	Selección de limitación de par	H023/H223	Parámetro del motor lo
b041	Límite de par 1	H024/H224	Parámetro del motor J
b042	Límite de par 2	H030/H230	Parámetro del motor R1 (datos de autotuning)
b043	Límite de par 3	H031/H231	Parámetro del motor R2 (datos de autotuning)
b044	Límite de par 4	H032/H232	Parámetro del motor L (datos de autotuning)
b045	Selección de par LADSTOP	H033/H233	Parámetro del motor lo (datos de autotuning)
b046	Selección de la prevención de rotación inversa	H034/H234	Parámetro del motor J (datos de autotuning)
C054	Selección de par excesivo/insuficiente	P033	Selección de la entrada de referencia de par
C055	Nivel de sobrepar (FW, PW)	P034	Configuración de la referencia de par
C056	Nivel de sobrepar (RV, RG)	P036	Modo de desviación de par
C057	Nivel de sobrepar (RV, PW)	P037	Valor de bias de par
C058	Nivel de sobrepar (FW, RG)	P038	Selección de polaridad de bias de par
C059	Modo de salida de señal de par excesivo/insuficiente	P039	Valor del límite de velocidad en control de par (FW)
H001	Selección de autotuning	P040	Valor del límite de velocidad en control de par (RV)
H002/H202	Selección de los parámetros del motor	P041	Tiempo de alternancia en control de velocidad/par
H005/H205	Respuesta de velocidad	-	-

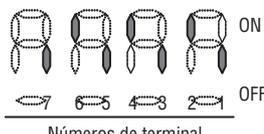
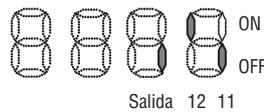
Cuando se selecciona ND, no se muestran las siguientes funciones en los terminales inteligentes.

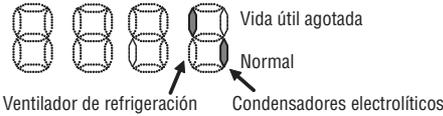
Terminales de entrada inteligentes		Terminales de salida inteligentes	
40: TL	Límite de par activado	07: OTQ	Sobrepar
41: TRQ1	Conmutación a límite de par 1	10: TRQ	Límite de par
42: TRQ2	Conmutación a límite de par 2	-	-
52: ATR	Permiso para entrada de comando de par	-	-

### 3-3 Grupo "D": Funciones de monitorización

Puede acceder a los valores de parámetro importantes con las funciones de monitorización del grupo "D" siempre que el convertidor 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**, monitor de los terminales inteligentes, usan los segmentos individuales del display para mostrar el estado ON/OFF.

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
Función Código	Nombre	Descripción		
d001	Output frequency monitor	Visualización en tiempo real de la frecuencia de salida al motor de 0,00 a 400,00 Hz. Si <b>b153</b> esta configurado en estado alto, la frecuencia de salida ( <b>F001</b> ) se puede cambiar mediante la tecla subir/bajar en la monitorización de d001.	-	Hz
d002	Monitorización de corriente de salida	Visualización filtrada de la corriente de salida al motor; el rango va de 0,00 a 9.999,00	-	A
d003	Monitorización de sentido de rotación	Tres indicaciones distintas: "F!d" ...Directo "STOP" ...Parada "rEu" ...Inverso	-	-
d004	Monitorización del valor de realimentación de PID	Muestra el valor de la variable de proceso PID (realimentación) escalado ( <b>P075</b> es el factor de escala), de 0,00 a 999.000,0	-	-
d005	Monitorización de la entrada multifunción	Muestra el estado de los terminales de entrada inteligentes:  Números de terminal	-	-
d006	Monitorización de la salida multifunción	Muestra el estado de los terminales de salida inteligentes:  Salida 12 11	-	-
d007	Output frequency monitor	Muestra la frecuencia de salida escalada, por la constante de <b>b086</b> . El punto decimal indica el rango: 0,00 a 40.000,0	-	-
d008	Monitorización de la frecuencia real	Muestra la frecuencia real; el rango va de -400,00 a 400,00	-	Hz
d009	Monitorización de la referencia de par	Muestra el comando de par; el rango va de -200 a 200.	-	%
d010	Monitorización de bias de par	Muestra el valor de la desviación del par; el rango va de -200 a 200.	-	%
d012	Monitorización de par de salida	Muestra el par de salida; el rango va de -200 a +200.	-	%
d013	Monitorización de tensión de salida	Tensión de salida al motor; el rango va de 0,0 a 600,0	-	V
d014	Monitorización de alimentación de entrada	Muestra la alimentación de entrada; el rango va de 0,0 a 100,0	-	KW
d015	Monitorización del valor de potencia acumulada	Muestra la relación watios/hora del variador; el rango va de 0,0 a 9.999.000,0	-	-

Función "D"			Edición del modo Run	Unidades
Función Código	Nombre	Descripción		
d016	Tiempo total en modo RUN	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 del tiempo de encendido	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 la temperatura del disipador	Temperatura del disipador de refrigeración; el rango va de -20,0~150,0	-	°C
d022	Monitorización de la evaluación de vida útil	Muestra el estado de la vida útil de los condensadores electrolíticos en el PWB y el ventilador de refrigeración.  	-	-
d023	Contador de programa	El rango va de 0 a 1.024	-	-
d024	Número de programa	El rango va de 0 a 9.999	-	-
d025	Monitorización de programación de usuario (UM0)	Resultado de la ejecución de la programación de usuario; el rango va de: -2.147.483.647~2.147.483.647	-	-
d026	Monitorización de programación de usuario (UM1)	Resultado de la ejecución de la programación de usuario; el rango va de: -2.147.483.647~2.147.483.647	-	-
d027	Monitorización de programación de usuario (UM2)	Resultado de la ejecución de la programación de usuario; el rango va de: -2.147.483.647~2.147.483.647	-	-
d029	Monitorización del comando de posición	-268.435.455~+268.435.455	-	-
d030	Monitorización de posición actual	-268.435.455~+268.435.455	-	-
d031	Reloj	Configuración de la fecha y hora para el operador digital LCD	-	-
d050	Monitorización doble	Muestra dos datos distintos configurados en <b>b160</b> y <b>b161</b> .	-	-
d060	Modo control del convertidor	Muestra el modo de variador seleccionado actualmente: IM, PM	-	-
d062	Monitorización de la fuente de frecuencia	0: Operador 1 a 15: Frecuencia de multivelocidad 1 a 15 16: Frecuencia de operación jog 18: Red ModBus 19: Opcional 21: Potenciómetro 22: Tren de pulsos: 23: Salida de la operación calculada 24: EzSQ (programación de usuario) 25: Entrada [O] 26: Entrada [OI] 27: [O] + [OI]	-	-
d063	Monitorización de la fuente de comando RUN	1: Terminal 2: Operador 3: Red ModBus 4: Opcional	-	-
d080	Monitorización de la frecuencia de fallo	0 a 65.535	-	-

Función "D"			Edición del modo Run	Unidades
Función Código	Nombre	Descripción		
d081	Monitorización de fallo 1 (último)	Código de error (condición de aparición)	–	–
d082	Monitorización de fallo 2	Frecuencia de salida [Hz]	–	–
d083	Monitorización de fallo 3	Corriente de salida [A]	–	–
d084	Monitorización de fallo 4	Tensión interna de c.c. [V]	–	–
d085	Monitorización de fallo 5	Tiempo en modo RUN [h]	–	–
d086	Monitorización de fallo 6	Tiempo en ON [h]	–	–
d090	Monitorización de advertencias	Código de advertencia 0 a 385	–	–
d102	Monitorización de la tensión 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 la corriente de frenado regenerativo	Rango de uso del transistor de frenado integrado; el rango va de 0,0~100,0	–	%
d104	Monitorización termoelectrónica	Valor acumulado de detección termoelectrónica; el rango va de 0,0~100,0	–	%
d130	Monitorización de entrada analógica O	0 a 1.023	–	–
d131	Monitorización de entrada analógica OI	0 a 1.023	–	–
d133	Monitorización de la entrada del tren de pulsos	0,00 a 100,00	–	%
d153	Monitorización de la desviación de PID	–327,68 a 327,67 –9.999,00 a 9.999,00	–	%
d154	Desviación del PID en el punto de inserción		–	%
d155	Monitorización de salida del PID	0,00 a 9.999,00 si (A071: 01) –9.999,00 a 9.999,00 si (A071: 02)	–	%

### 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 280 para obtener más información.

Función "D"			Edición del modo Run	Unidades
Función Código	Nombre	Descripción		
d080	Monitorización de la frecuencia de fallo	Número de eventos de fallo; el rango va de 0 a 65.530	–	eventos
d081	Monitorización de fallo 1 (último)	Muestra la información del evento de disparo:	–	–
d082	Monitorización de fallo 2	• Código de error	–	–
d083	Monitorización de fallo 3	• Frecuencia de salida en el punto de disparo	–	–
d084	Monitorización de fallo 4	• Corriente del motor en el punto del disparo	–	–
d085	Monitorización de fallo 5	• Tensión de bus de c.c. en el punto de disparo	–	–
d086	Monitorización de fallo 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 0 a 385	–	–

### 3-3-2 Monitorización de la frecuencia de salida [d001]

Muestra la frecuencia de salida del convertidor. Durante la parada, se muestra "0,00". El indicador LED de monitorización "Hz" está encendido mientras se muestra el ajuste d001.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración por defecto	Unidad
d001	Output frequency monitor	0,00 a 400,00	-	Hz
b163	d001/d007 Frecuencia configurada en la monitorización	00: OFF	00	-
		01: ON		
Funciones relacionadas		A001, F001		

- Si la selección de frecuencia de referencia se ha establecido en Operador digital (A001 = 02), al activar d001/d007 Frecuencia configurada en la monitorización (b163 = 01), se puede cambiar la configuración de monitorización de la frecuencia de salida (d001) usando las teclas subir y bajar únicamente durante la operación.
- La monitorización de la frecuencia de salida cambiada (d001) se reflejará también en la configuración de frecuencia de salida (F001). Al pulsar la tecla Enter, se almacena la configuración en la EEPROM.
- Dado que F001 se reescribe mientras se sigue mostrando d001, puede haber un lapso de tiempo entre la operación de teclado y el cambio del display dependiendo del tiempo de aceleración/deceleración.
- Mientras la función de PID está activada o está deteniéndose, la frecuencia de salida no se puede modificar.
- La frecuencia no puede cambiarse en el modo de individual de entrada, pulsando simultáneamente las teclas Más y Menos.

### 3-3-3 Monitorización de corriente de salida [d002]

Muestra el valor de la corriente de salida del convertidor. Durante la parada, se muestra "0,0".

El indicador LED de monitorización "A" está encendido mientras se muestra el ajuste d002.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración por defecto	Unidad
d002	Monitorización de corriente de salida	0,00 a 9.999,00 La unidad mínima varía dependiendo de la capacidad.	-	A

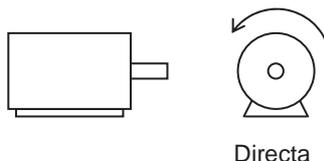
### 3-3-4 Monitorización de sentido de rotación [d003]

Muestra el sentido de rotación del convertidor.

El indicador LED RUN está encendido durante la rotación directa e inversa.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración predefinida	Unidad
d003	Monitorización de sentido de rotación	FWD: Directa	-	-
		STOP: Parada		
		REV: Inversa		

En general, el sentido directo del motor es la dirección contraria a las agujas del reloj y desde el punto de vista, es la dirección axial.



### 3-3-5 Monitorización del valor de realimentación de PID [d004]

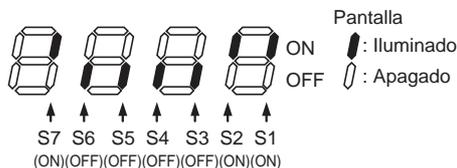
Cuando “01: Activado” o “02: Salida inversa habilitada” se ha designado en la selección de PID (A071), se puede monitorizar el valor de realimentación de PID. Además, se puede realizar la conversión usando la escala de PID (A075). “display d004” = “Valor de realimentación [%]” X Escala de PID (A075).

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración predefinida	Unidad
<b>d004</b>	Monitorización del valor de realimentación de PID	0,00 a 99,99 (mostrada en incrementos de 0,01)	-	-
		100,0 a 999,9 (mostrada en incrementos de 0,1)		
		1,000 a 9,999 (Mostrada en incrementos de 0,1)		
		1.000 a 9.999 (mostrada en incrementos de 10)		
		Γ100 a Γ999 (mostrada en incrementos de 1.000)		
<b>A075</b>	Escala de PID	0,01 a 99,99 (mostrada en incrementos de 0,01)	1,00	Tiempo
Funciones relacionadas		A071, A075		

### 3-3-6 Monitorización de la entrada multifunción [d005]

La posición iluminada de los LED indica el estado de las entradas multifunción. El elemento que la CPU reconoce como “entrada” aparece como ON. Esto no depende de la configuración del contacto NA/NC.

Ejemplo: Terminales de entrada multifunción S7/EB, S2, S1 : ON  
Terminal RP, terminales de entrada multifunción S6, S5/TH, S4/GS2, S3/GS1 : OFF



- Si se usa la función de tiempo de respuesta de los terminales de entrada, se retrasará el reconocimiento de “entrada”.
- La monitorización no se puede realizar aunque TH (termistor) se haya asignado al terminal multifunción S5 y la entrada sea una señal digital.

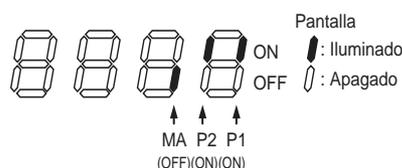
### 3-3-7 Monitorización de la salida multifunción [d006]

La posición iluminada de los LED’s indica el estado de los terminales de salida multifunción.

Se indica el estado de la salida detectado en la CPU variador. Este no es el estado del terminal del circuito de control.

Esto no depende de la configuración del contacto NA/NC.

Ejemplo: Terminales de salida multifunción P2, P1/EDM : ON  
Terminal de salida relé MA : OFF



### 3-3-8 Monitorización de la frecuencia de salida (después de la conversión) [d007]

Muestra el valor convertido, basado en el coeficiente definido en: Coeficiente de conversión de frecuencia (b086).

Esta monitorización se usa para cambiar la unidad de los datos mostrados (p. ej., rpm del motor).

“Visualización de la monitorización de frecuencia de salida (d007)” = “Monitorización de frecuencia de salida (d001)” x “Coeficiente de conversión de frecuencia (b086)”

Ejemplo: visualización de rpm de un motor de 4 polos:

$$\text{rpm del motor } N [\text{min}^{-1}] = (120 \times f [\text{Hz}]) / P [\text{polo}] = f [\text{Hz}] \times 30$$

Como tal, cuando b086 = 30,0, se muestra una rpm de motor de 1.800 (60 x 30,0) a 60 Hz.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración por defecto	Unidad
<b>d007</b>	Monitorización de la frecuencia de salida (después de la conversión)	0,00 a 40.000,00	-	-
<b>b086</b>	Coeficiente de conversión de la frecuencia	0,01 a 99,99 Definido en incrementos de 0,01. (d007 = d001 x b086)	1,00	-
<b>b163</b>	d001/d007 Frecuencia configurada en la monitorización	00: OFF	00	-
		01: ON		

- Si la selección de la referencia de frecuencia se ha establecido por Operador digital (A001 = 02), al activar d001/d007 Frecuencia configurada en la monitorización (b163 = 01), se puede cambiar la configuración de monitorización de la frecuencia de salida (d001) usando las teclas subir y bajar únicamente durante la operación.
- La frecuencia de salida cambiada (d001) se reflejará en la configuración de frecuencia de salida (F001). Al pulsar la tecla Enter, se almacena la configuración en la EEPROM.
- Dado que F001 se reescribe mientras se sigue mostrando d007, puede haber un lapsus de tiempo entre la operación de teclado y el cambio en el display, dependiendo del tiempo de aceleración/deceleración.
- Mientras la función de PID está activada o está deteniéndose, la frecuencia de salida no se puede modificar.
- La frecuencia no se puede cambiar en el modo individual de entrada pulsando simultáneamente las teclas Subir y Bajar.

### 3-3-9 Monitorización de la frecuencia real [d008]

La monitorización de la frecuencia real d008 reflejará la velocidad real del motor siempre que la realimentación del encoder se haya activado con el parámetro P003=01, independientemente de las configuraciones de los parámetros A044 y P012.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración predefinida	Unidad
d008	Monitorización de la frecuencia real	-400,00 a 400,00	-	Hz
Funciones relacionadas		P011, H004		

- Defina correctamente el número de pulsos de encoder (P011) y el número de polos del motor (H004/H204).

### 3-3-10 Monitorización de la referencia de par [d009]

Muestra el valor de referencia de par introducido actualmente, cuando se ha seleccionado el control de par para el control vectorial sin sensor.

El control de par se activa cuando "52: ATR" se ha asignado a un terminal de entrada multifunción y el terminal ATR se encuentra activado.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración predefinida	Unidad
d009	Monitorización de la referencia de par	-200 a +200	-	%
Funciones relacionadas		A044, C001 a C007, P033, P034		

### 3-3-11 Monitorización de la desviación de par [d010]

Durante el control vectorial sin sensor, se muestra la cantidad de desviación de par seleccionada actualmente.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración predefinida	Unidad
d010	Monitorización de bias de par	-200 a +200	-	%
Funciones relacionadas		A044, P036, P037, P038		

### 3-3-12 Monitorización del par de salida [d012]

Muestra el valor estimado del par de salida del convertidor.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración predefinida	Unidad
d012	Monitorización de par de salida	-200 a +200	-	%
Funciones relacionadas		A044/A244		

**Nota** El sentido de avance de la alimentación es positiva y el sentido de la regeneración es negativo, durante la rotación directa, mientras que el sentido de avance de la alimentación es negativo y el sentido de la regeneración es positivo, durante la rotación inversa.

- Este display, solo se muestra cuando se selecciona el control vectorial sin sensor. Si se selecciona cualquier otro modo de control, no se muestra un valor correcto.

**3-3-13 Monitorización de tensión de salida [d013]**

Muestra la tensión de salida del convertidor.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración predefinida	Unidad
d013	Monitorización de tensión de salida	0,0 a 600,0	-	V

- Defina correctamente la selección de tensión entrante del motor (A082/A282). Es posible que el valor correcto no se muestre.

**3-3-14 Monitorización de alimentación de entrada [d014]**

Muestra la potencia de entrada (valor instantáneo) del convertidor.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración predefinida	Unidad
d014	Monitorización de alimentación de entrada	0,0 a 100,0	-	kW

**3-3-15 Monitorización del valor acumulado de potencia [d015]**

Muestra el valor de potencia acumulada (energía eléctrica) del convertidor.

La conversión de los datos mostrados se realiza, según la escala de visualización del valor de potencia acumulada (b079).

"Visualización de d015" = "Valor de potencia acumulada real [kWh]"/"Escala de visualización del valor acumulado de potencia (b079)"

Ejemplo: si b079 = 100 y el valor mostrado es 1.000, el valor acumulado de potencia real es 100.000 [kWh].

El valor acumulado de potencia se puede borrar, definiendo Borrar valor acumulado potencia (b078) como "01".

El valor acumulado de potencia también se puede borrar a través de la entrada del terminal si "53: KHC (Borrar valor de potencia acumulada)" se asigna a cualquiera de las entradas multifunción.

Cuando la escala de visualización del valor de potencia acumulada (b079) se establece en "1.000", se pueden mostrar hasta "999.000.000" [kWh].

Este parámetro se guarda en la EEPROM cuando se para la alimentación.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración por defecto	Unidad
d015	Monitorización de valor de potencia acumulada	0,0 a 9.999 Se muestra en incrementos según la unidad de configuración 1 kW x (b079)	-	-
		1.000 a 9.999 Se muestra en incrementos según la unidad de configuración 10 kW x (b079)		
		Γ100 a Γ999 Se muestra en incrementos según la unidad de configuración 1.000 kW x (b079).		

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración por defecto	Unidad
<b>b078</b>	Borrar el valor de potencia acumulada	00: Normal	00	-
		01: Realizar borrado del valor de potencia acumulada (01 se restablece a 00 tras el borrado)		
<b>b079</b>	Ganancia de visualización del valor de potencia acumulada	1. a 1.000	1.	-
<b>C001 a C007</b>	Selección de entrada multifunción 1 a 7	53: KHC (Borrar valor de potencia acumulada)	-	-

### 3-3-16 Tiempo total en modo RUN [d016]

Muestra el tiempo total en RUN del convertidor.

Este parámetro se guarda en la EEPROM cuando se apaga la alimentación.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración por defecto	Unidad
<b>d016</b>	Tiempo total en modo RUN	0,0 a 9.999 Se muestra en incrementos de 1 hora.	-	h
		1.000 a 9.999 Se muestra en incrementos de 10 horas.		
		Γ100 a Γ999 (se muestra en incrementos de 1.000 horas)		

**Nota** La inicialización no borrará esta configuración.

### 3-3-17 Monitorización del tiempo de encendido [d017]

Muestra el tiempo total de conexión del convertidor.

Este parámetro se guarda en la EEPROM cuando se apaga la alimentación.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración por defecto	Unidad
<b>d017</b>	Monitorización del tiempo de encendido	0,0 a 9.999 Se muestra en incrementos de 1 hora.	-	h
		1.000 a 9.999 Se muestra en incrementos de 10 horas.		
		Γ100 a Γ999 (se muestra en incrementos de 1.000 horas)		

**Nota** La inicialización no borrará esta configuración.

**3-3-18 Monitorización de la temperatura del disipador [d018]**

Muestra la temperatura del disipador de refrigeración del convertidor.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración por defecto	Unidad
d018	Monitorización de la temperatura del disipador	-20,0 a 150,0	-	°C

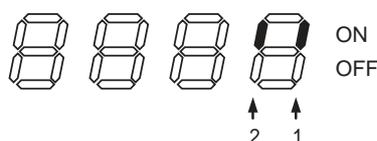
**3-3-19 Monitorización de estimación de vida útil [d022]**

La posición de la iluminación LED indica el estado de la estimación de la vida útil.

Se pueden monitorizar los dos elementos siguientes:

1: Vida útil del condensador de la placa de circuito principal

2: Vida útil del ventilador de refrigeración



- La vida útil del condensador se calcula cada 10 minutos. Si el convertidor se apaga y se enciende con frecuencia en este intervalo, la vida del condensador no se puede diagnosticar correctamente.
- La función de estimación de vida útil del ventilador de refrigeración, no está disponible para los motores de clase de 200 V monofásicos de 0,4 kW máx. y para los motores de clase de 200 V trifásicos de 0,75 kW máx., porque estos motores no están equipados con un ventilador de refrigeración.

**3-3-20 Monitorización del comando de posición [d029]**

Los comandos de posición se pueden monitorizar durante el control de posición simple.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración por defecto	Unidad
d029	Monitorización del comando de posición	Muestra el comando de posición: -268.435.455 a 268.435.455	-	-

**3-3-21 Monitorización de posición actual [d030]**

La realimentación de posición (monitor d030) siempre se monitoriza cuando el parámetro P003=01 (realimentación de encoder), independientemente de la configuración del parámetro P012. El monitor d030 se borra incluso con P012=00 (posicionamiento simple desactivado) cuando PCLR está activado. Las demás entradas digitales relacionadas con el posicionado no son efectivas cuando P012=00.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración por defecto	Unidad
d030	Monitorización de posición actual	Muestra el comando de posición: -268.435.455 a 268.435.455	-	-

### 3-3-22 Monitorización doble [d050]

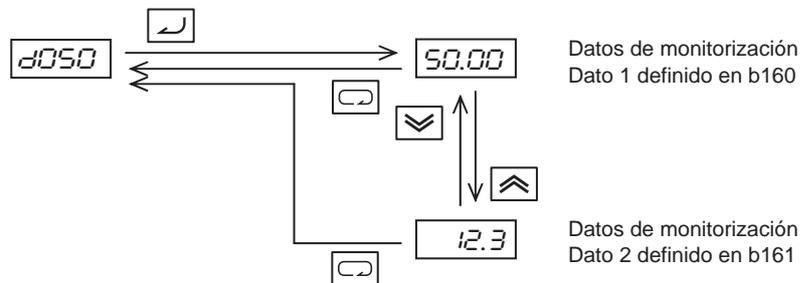
Los dos elementos de monitorización deseados se pueden definir y monitorizar con las teclas Subir y Bajar.

Defina los números de los parámetros que se van a monitorizar como b160 y b161.

Ejemplo: para monitorizar d001, defina "001" en b160/b161.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración por defecto	Unidad
<b>d050</b>	Monitorización doble	Se monitorizan los dos elementos definidos en b160 y b161.	-	-
<b>b160</b>	Primer parámetro de monitorización doble	001 a 030 Correspondiente de d001 a d030.*	001	-
<b>b161</b>	Segundo parámetro de monitorización doble		002	

\* Los parámetros de monitorización de fallo (d081 a d086) quedan excluidos.



- Cuando d001/d007 se configuran a frecuencia seleccionada, y el (b163) se ha definido en "01: Activada", las frecuencias de salida de d001 y d007 se pueden modificar usando las teclas Subir y Bajar durante la operación. No se pueden modificar si d001 y d007 se monitorizan usando d050.

### 3-3-23 Modo de convertidor [d060]

Muestra el modo control del variador actual.

El modo del variador se cambia usando b171.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración por defecto	Unidad
<b>d060</b>	Modo del convertidor	I-C Modo IM (motor inducción) alto par	-	-
		I-V Modo IM (motor inducción) par ligero		
		PM Control de motor magnético permanente		

**3-3-24 Monitorización de la fuente de frecuencia [d062]**

Muestra la fuente de frecuencia considerando A001/A201 (Primera/Segunda configuración del motor).

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración por defecto	Unidad
<b>d062</b>	Monitorización de la fuente de frecuencia	0: Operador	-	-
		1 a 15: Frecuencia de multivelocidad 1 a 15		
		16: Frecuencia de operación jog		
		18: Red ModBus		
		19: Opcional		
		21: Potenciómetro		
		22: Tren de pulsos:		
		23: Salida de la operación calculada		
		24: EzSQ (programación de usuario)		
		25: Entrada [O]		
		26: Entrada [OI]		
27: [O] + [OI]				

**3-3-25 Monitorización de la fuente de comando RUN [d063]**

Muestra la fuente del comando RUN considerando A002/A202 (Primera/Segunda configuración del motor).

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración por defecto	Unidad
<b>d063</b>	Monitorización de la fuente de comando RUN	1: Terminal	-	-
		2: Operador		
		3: Red ModBus		
		4: Opcional		

**3-3-26 Monitorización de la frecuencia de fallo [d080]**

Muestra el número de veces que se ha disparado fallo en el convertidor. Este número se guarda en la EEPROM cuando se apaga la alimentación.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración por defecto	Unidad
<b>d080</b>	Monitorización de la frecuencia de fallo	0. a 9.999	-	Tiempo
		1.000 a 6.553 (Se muestra en incrementos de 10)		

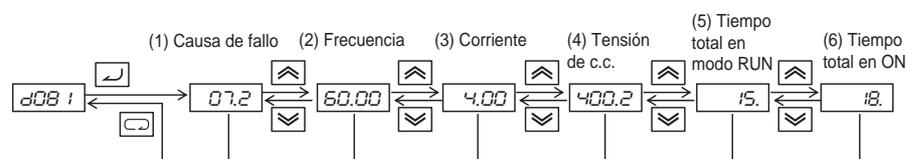
### 3-3-27 Las monitorizaciones de fallo 1 a 6 [d081 a d086] quedan excluidas.

Muestra los registros de los últimos 6 errores. Los registros de error se guardan en la EEPROM cuando se apaga la alimentación.

El registro de último error se muestra en Monitorización de fallo 1 (d081).

(Display)

- (1) Causa del fallo (aparece una de las opciones de E01 a E83)
- (2) Frecuencia de salida [Hz] en el momento de la desconexión.
- (3) Corriente de salida [A] en el momento de la desconexión. Si el convertidor está detenido actualmente (E\*\*.1), el valor de monitorización puede llegar a ser cero.
- (4) Tensión de c.c. P-N [V] en el circuito principal en el momento de la desconexión. Si la desconexión se debe a un fallo de toma a tierra en el encendido, el valor del monitor puede llegar a ser cero.
- (5) Tiempo total en modo RUN del convertidor [h] antes del fallo.
- (6) Tiempo total de conexión del convertidor [h] antes del fallo.



--- se muestra si no se ha producido ningún fallo.

### 3-3-28 Monitorización de advertencias [d090]

Si los datos seleccionados no son coherentes con otros datos, aparece una advertencia.

Mientras haya una advertencia, el indicador LED (PRG) del programa se mantendrá encendido hasta que se corrijan los datos.

### 3-3-29 Monitorización de la tensión de c.c. [d102]

Se muestra la tensión de c.c. P-N del convertidor (tensión de c.c. entre los terminales del convertidor P/+2 y N/-).

Durante la operación, el valor de este monitor cambiará en función de la tensión de c.c. real del convertidor.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración por defecto	Unidad
d102	Monitorización de la tensión de c.c.	0,0 a 999,9	-	V

### 3-3-30 Monitorización de la corriente en frenado regenerativo [d103]

Muestra el valor de la corriente de frenado regenerativo. Cuando el valor mostrado excede el valor seleccionado en la tasa de uso de frenado regenerativo (b090), el convertidor se dispara fallo "E06 (Protección de sobrecarga de la resistencia de frenado)".

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración por defecto	Unidad
d103	Monitorización de la corriente de vacío de frenado regenerativo	0,0 a 100,0	-	%
Funciones relacionadas		b090		

**3-3-31 Monitorización termoelectrónica [d104]**

Muestra la corriente de carga termoelectrónica. Cuando el valor mostrado es superior a 100%, el convertidor da fallo de "E05 (protección contra sobrecarga)". Cuando se interrumpe la alimentación, el valor mostrado cambia a 0. Además, cuando el valor total no cambia en 10 minutos, el valor mostrado se va a 0.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración predefinida	Unidad
d104	Monitorización termoelectrónica	0,0 a 100,0	-	%

**3-3-32 Monitorizaciones O/OI de entrada analógica [d130/d131]**

Muestra el valor O/OI de la entrada analógica. El rango de datos va de 0 a 1.023 y se puede leer en Modbus y en la programación de usuario.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración por defecto	Unidad
d130	Monitorización O de entrada analógica	0 a 1.023	-	-
d131	Monitorización OI de entrada analógica			

**3-3-33 Monitorización de la entrada del tren de pulsos [d133]**

La monitorización de la entrada de tren de impulsos (terminal EA) siempre es válida, con independencia de la configuración de los demás parámetros. Esta monitorización muestra el valor tras la conversión de la escala y el procesado del filtro, pero antes de la suma de desviación.

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración por defecto	Unidad
d133	Monitorización de la entrada del tren de pulsos	0,00 a 100,00	-	%

**3-3-34 Monitorización de la desviación de PID [d153]**

Muestra la desviación de PID en el monitor d153. Solo opera cuando la función PID esta activa (A071=01 o 02).

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración por defecto	Unidad
d153	Monitorización de la desviación de PID	-9.999,00 a 9.999,00	-	%
A071	Selección PID	00: OFF (desactivada) 01: ON (+) (activada) 02: ON (+/-) (salida inversa activada)	00	-
A075	Escala del PID	0,01 a 99,99	1,00	-

d153 = Desviación de PID x Escala del PID (A075).

El display visualizado en el operador digital se muestra a continuación:

Pantalla	Datos
-999 a -100	-9.999,00 a -1.000,00
-999 a -100	-999,99 a -100,00
-99,9 a -10,0	-99,99 a -10,00
-9,99 a 99,99	-9,99 a 99,99
100,0 a 999,9	100,00 a 999,99
1.000 a 9.999	1.000,00 a 9.999,00

### 3-3-35 Monitorización de la salida de PID [d155]

Muestra la salida de PID escalada en el monitor d155. Solo se habilita cuando la función PID esta activada (A071=01 o 02).

N.º de parámetro	Nombre de función	Datos	Configuración por defecto	Unidad
<b>d155</b>	Monitorización de salida del PID	0,00 a 9.999,00 (A071=01) -9.999,00 a 9.999,00 (A071=02)	-	%
<b>A071</b>	Selección PID	00: OFF (desactivada)	00	-
		01: ON (+) (activada)		
		02: ON (+/-) (salida inversa activada)		
<b>A075</b>	Escala de PID	0,01 a 99,99	1,00	-

d155 = Valor de salida de PID x Escala de PID (A075).

**Nota:** El valor de la salida de PID es un valor limitado, por el límite de frecuencia (A061/A261) y el límite de salida de PID (A078). El monitor d155 muestra un valor después de definir un límite.

El display visualizado en el operador digital se muestra a continuación:

Pantalla	Datos
-999 a -100	-9.999,00 a -1.000,00
-999 a -100	-999,99 a -100,00
-99,9 a -10,0	-99,99 a -10,00
-9,99 a 99,99	-9,99 a 99,99
100,0 a 999,9	100,00 a 999,99
1.000 a 9.999	1.000,00 a 9.999,00

### 3-3-36 Monitorización local con el teclado conectado

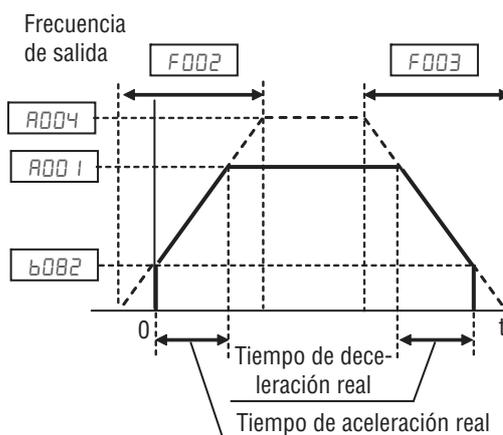
El puerto serie del variador MX2 se puede conectar a un operador digital externo. Durante ese tiempo, las teclas del variador no funcionarán (a excepción de la tecla Stop). No obstante, el display de 4 dígitos del convertidor seguirá proporcionando el modo Monitor y mostrará alguno de los parámetros de **d001** a **d060**. La función **b150**, selección de la visualización en monitorización para el convertidor 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 convertidor monitorizará las funciones *d00x* según la configuración de *b150*, cuando ya haya un dispositivo conectado al puerto serie del convertidor al encenderlo.
- 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 280 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*. El sentido de rotación del operador (*F004*) determina la dirección de rotación, 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
<i>F001</i>	Configuración/monitorización de la 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).	✓	0,00	Hz
<i>F002</i>	Tiempo de aceleración 1	0,00 a 3.600,00	✓	10,00	seg.
<i>F202</i>	2.º tiempo de aceleración 1		✓	10,00	seg.
<i>F003</i>	Tiempo de deceleración 1		✓	10,00	seg.
<i>F203</i>	2.º tiempo de deceleración 1		✓	10,00	seg.
<i>F004</i>	Selección del sentido de rotación del operador	Dos opciones; códigos de selección: <i>00</i> ...Directa <i>01</i> ...Inversa	✗	00	—

El límite inferior de tiempo de aceleración/deceleración (F002/F003) se ha cambiado a 0,00 s. Con esta configuración, el convertidor funcionará automáticamente como si la entrada digital LAC se hubiera activado a través de una entrada digital. Esto significa que la velocidad de referencia se aplica directamente a la salida sin ninguna rampa tan pronto como los comandos FW/RV se activen. Del mismo modo, se aplicará directamente 0Hz a la salida cuando el comando FW/RV se haya desactivado.

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

Función "P"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
P031	Tipo de entrada para el tiempo de aceleración/deceleración	Dos opciones; códigos de selección: 00 ...A través del operador digital 03 ...A través de la programación de usuario	*	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 R001/R002. El parámetro R001 establece la selección de fuente para la frecuencia de salida del variador. El parámetro R002 selecciona 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
R001	Selección de la referencia de frecuencia	Ocho opciones; códigos de selección: 00 ...VR (operador digital) 01 ...Terminal 02 ...Operador (F001) 03 ...ModBus (RS485) 04 ...Opción 06 ...Frecuencia de tren de pulsos 07 ...EzSQ (programación de usuario) 10 ...Math (resultado de la operación)	*	01	-
R201	Selección de la referencia de frecuencia, segundo motor		*	01	-
R002	Selección de comando RUN	Cinco opciones; códigos de selección: 01 ...Terminal 02 ...Operador (F001) 03 ...ModBus (RS485) 04 ...Opción	*	01	-
R202	Selección del comando RUN, segundo motor		*	01	-

**Configuración de fuente de frecuencia.** Para el parámetro R001, 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...
00	Potenciometro en el operador externo: el rango de rotación del mando coincide con el rango definido en b002 (frecuencia de arranque) a R004 (frecuencia máxima), cuando se utiliza el operador externo.	-
01	Terminal de control: la señal de entrada analógica activa en los terminales de salida [O] u [OI] establece la frecuencia de salida.	93, 246, 254, 256
02	Configuración de la función F001: el valor de F001 es una constante, que se utiliza para la frecuencia de salida.	89

Código	Fuente de frecuencia	Consulte las páginas...
03	Entrada de red ModBus: la red tiene un registro dedicado para la frecuencia de salida del variador.	327
04	Opción: se selecciona cuando hay conectada una tarjeta opcional y se usa la fuente de frecuencia de la opción.	(manual de cada opción)
06	Entrada de tren de pulsos: el tren de pulsos asignado al terminal EA. El tren de pulsos debe ser de 24 Vc.c. y 32 kHz máx.	182, 258
07	Mediante la programación de usuario: la fuente de frecuencia puede venir dada por la función de programación de usuario, si se utiliza.	(Manual de la programación de usuario)
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.	120

**Configuración de la 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.	210
02	Tecla RUN del teclado: las teclas RUN y STOP proporcionan el control.	70
03	Entrada de red ModBus: la red tiene una bobina dedicada para el comando de marcha/parada y una bobina para FW/RV.	327
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 *A001/A002*. El convertidor 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*.

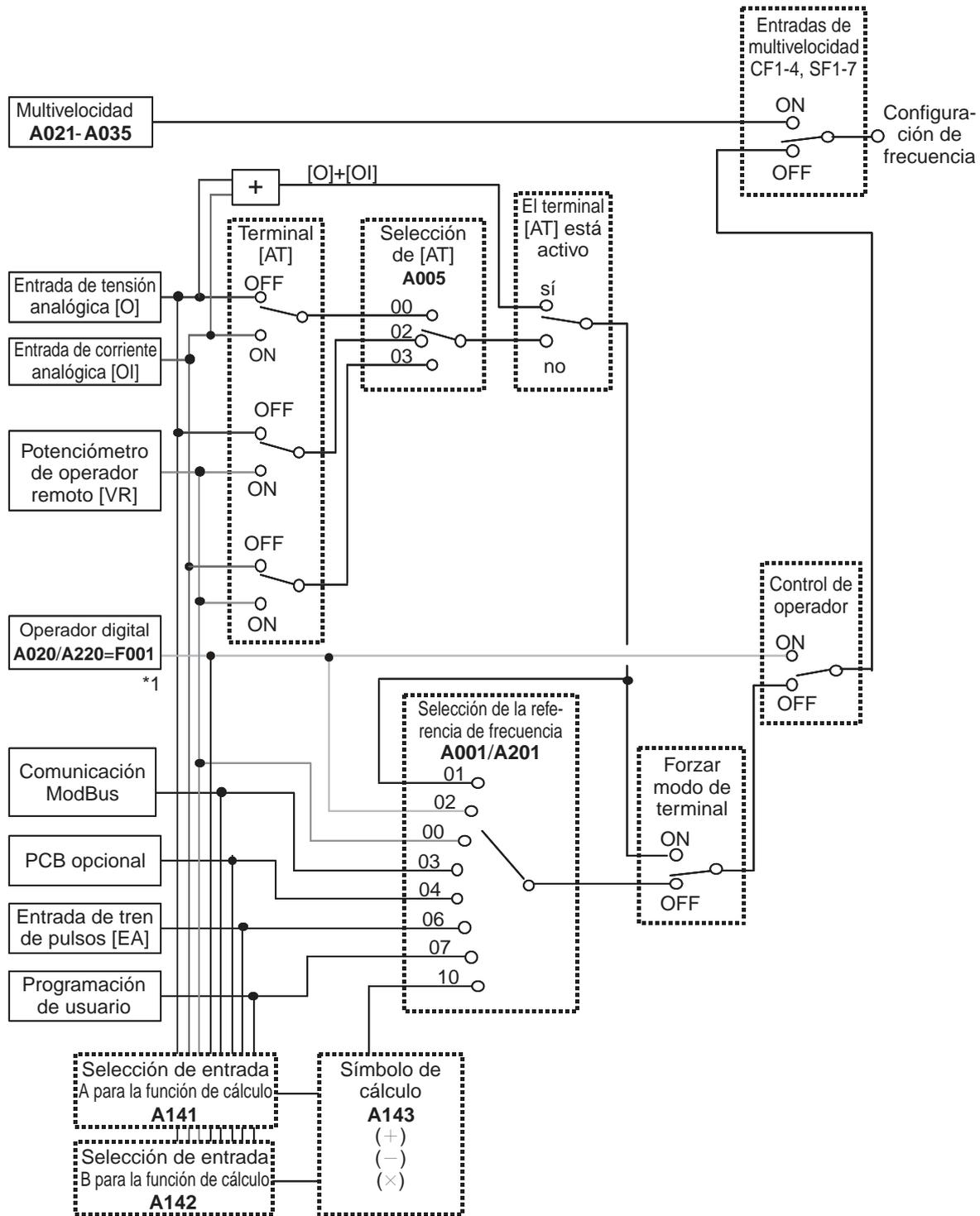
El variador tiene otras fuentes de control que anulan temporalmente la configuración del parámetro *A001*, con lo que se fuerza otra fuente de frecuencia de salida. En la tabla siguiente se enumeran todos los métodos de configuración de la fuente de frecuencia y su prioridad relativa ("1" es la máxima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

Prioridad	método de configuración de la fuente de frecuencia A001	Consulte la página...
1	Terminales de multivelocidad [CF1] a [CF4]	96
2	Entrada inteligente de control de operador [OPE]	220
3	Entrada inteligente [F-TM]	224
4	Terminal [AT]	256
5	Configuración de la fuente de frecuencia A001	90

El convertidor 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]	220
2	Entrada inteligente [F-TM]	224
3	Configuración de fuente de comando RUN A002	90

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.

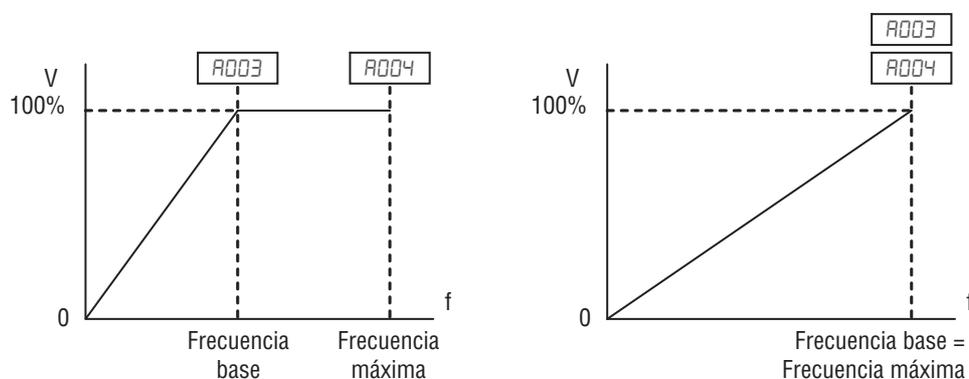


Función de cálculo de frecuencia

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 el 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 174.

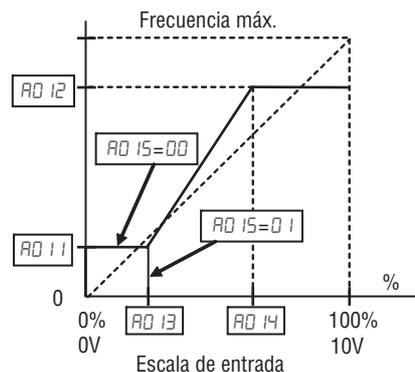
Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
R003	Frecuencia base	Se puede seleccionar de 30 Hz a la frecuencia máxima (R004)	*	50,0	Hz
R203	2.ª frecuencia base seleccionada	Se puede seleccionar de 30 Hz a la segunda frecuencia máxima (R204)	*	50,0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

### 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.

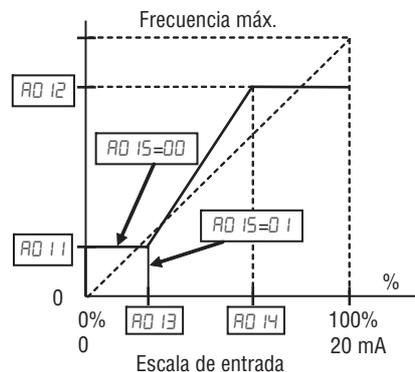
**Ajuste de las características de [O-L].**

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 (*A 101* y *A 103* > 0), *A 105* define si el convertidor 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 *A 16 1~A 165* para obtener más información.

Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
<i>AD05</i>	Selección O/OI	Tres opciones; códigos de selección: <i>00</i> ... [O]/[OI] conmuta entre O/OI mediante el terminal AT <i>02</i> ... [O]/VR conmuta entre O/ajuste de frecuencia mediante el terminal AT <i>03</i> ... [OI]/VR conmuta entre OI/ajuste de frecuencia mediante el terminal AT (Habilitada solo cuando se usa 3G3AX-OP01)	*	00	-
<i>AD 11</i>	Frecuencia de arranque O	Frecuencia de salida correspondiente al punto inicial del rango de entrada analógica; el rango va de 0,00 a 400,0	*	0,00	Hz
<i>AD 12</i>	Frecuencia final O	Frecuencia de salida correspondiente al punto final del rango de entrada analógica; el rango va de 0,0 a 400,0	*	0,00	Hz
<i>AD 13</i>	Relación inicial O	Punto inicial (desplazamiento) del rango de entrada analógica activo; el rango va de 0 a 100.	*	0	%

Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
AD 14	Relación final O	Punto final (desplazamiento) del rango de entrada analógica activo; el rango va de 0 a 100.	*	100	%
AD 15	Selección inicial O	Dos opciones; códigos de selección: 00... Frecuencia inicial 01... 0 Hz	*	01	—
AD 16	Muestreo O, O2, O1	Rango n = 1 a 31, 1 a 30: x filtro de 2 ms 31: Filtro fijo de 500 ms con histéresis de ±0,1 kHz.	*	8	Spl.

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 **AD01 = 01** para activar el terminal analógico configurado como el control de la frecuencia del convertidor.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
16	AT	Selección de la tensión de entrada analógica/corriente	ON OFF	Consulte la tabla siguiente
<b>Válido para las entradas</b>		C001-C007		Ejemplo:
<b>Configuración necesaria:</b>		AD01 = 01		
<b>Notas:</b>				
Combinación de la configuración de <b>AD05</b> y la entrada [AT] para la activación de entrada analógica.				
<b>AD05</b>	<b>Entrada [AT]</b>	<b>Configuración de entrada analógica</b>		
00	ON	[OI]		
	OFF	[O]		
02	ON	Potenciómetro de teclado		
	OFF	[O]		
03	ON	Potenciómetro de teclado		
	OFF	[OI]		

Consulte las especificaciones de E/S en la página 199.

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

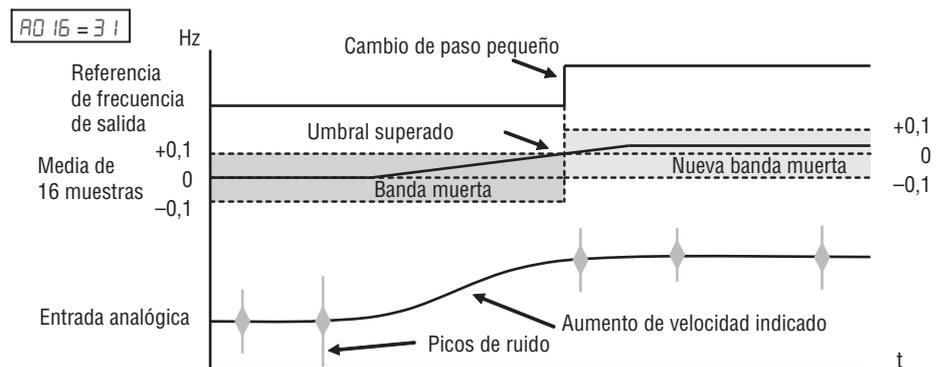
**AD 16: Constante de tiempo de filtro de frecuencia externa.** Este filtro suaviza la señal de entrada analógica para la referencia de frecuencia de salida del variador.

- **RD 16** 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.
- **RD 16=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 (**RD 16=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 (**RD20** a **RD35**). 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
<b>RD 19</b>	Selección 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	-
<b>RD20</b>	Referencia de multivelocidad 0	Define la primera velocidad de un perfil de multivelocidad, el rango va de 0,00/frecuencia de arranque hasta 400 Hz <b>RD20</b> = velocidad 0 (primer motor)	✓	6,00	Hz

Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
A220	2.ª referencia de multivelocidad 0	Define la primera velocidad de un perfil de multivelocidad o un segundo motor, el rango va de 0,00/frecuencia de arranque hasta 400 Hz A220 = velocidad 0 (segundo motor)	✓	6,00	Hz
A021 a A035	Referencia de multivelocidad 1 a 15	Define 15 velocidades más; el rango va de 0,00/frecuencia de inicio a 400 Hz. A021=velocidad 1~A035=velocidad 15 A021~A035	✓	0,00	Hz
C159	Tiempo de selección de multivelocidad/posición	Enmascara el tiempo de transición al cambiar la combinación de entradas. El rango a de 0 a 200 (x10 ms)	*	0	

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

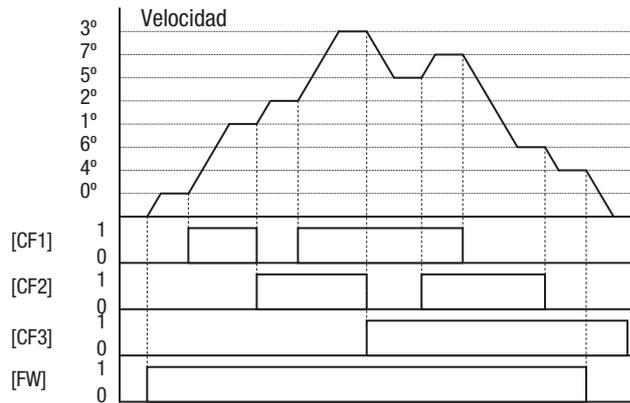
Para la operación binaria (A019=00), se pueden seleccionar 16 velocidades mediante la combinación de 4 entradas digitales. Y para la operación de bits (A019=01), se pueden seleccionar 8 velocidades mediante 7 entradas digitales. Consulte las siguientes para obtener una explicación detallada.

**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.

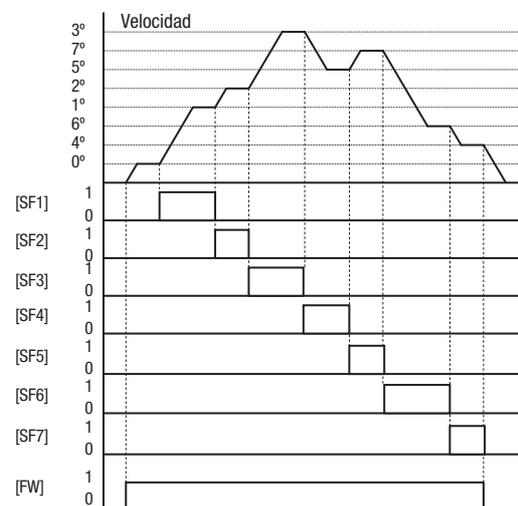
El ejemplo con ocho velocidades en la figura siguiente muestra cómo los interruptores de entrada configurados para las funciones CF1-CF3 pueden cambiar la velocidad del motor en tiempo real.



**Nota** la velocidad 0 depende del valor del parámetro *AD0 I*.

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

Velocidad	Parámetro	SF7	SF6	SF5	SF4	SF3	SF2	SF1
Velocidad 0	<i>AD20</i>	0	0	0	0	0	0	0
Velocidad 1	<i>AD21</i>	X	X	X	X	X	X	1
Velocidad 2	<i>AD22</i>	X	X	X	X	X	1	0
Velocidad 3	<i>AD23</i>	X	X	X	X	1	0	0
Velocidad 4	<i>AD24</i>	X	X	X	1	0	0	0
Velocidad 5	<i>AD25</i>	X	X	1	0	0	0	0
Velocidad 6	<i>AD26</i>	X	1	0	0	0	0	0
Velocidad 7	<i>AD27</i>	1	0	0	0	0	0	0

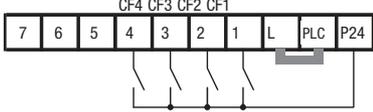


El ejemplo con ocho velocidades en la figura siguiente muestra cómo los interruptores de entrada configurados para las funciones SF1-SF7 pueden cambiar la velocidad del motor en tiempo real.

**NOTA:** la velocidad 0 depende del valor del parámetro *AD0 I*.

**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

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
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
<b>Válido para las entradas:</b>		C001~C007		Ejemplo (algunas entradas CF requieren la configuración de entrada; algunas son entradas predeterminadas):  
<b>Configuración necesaria:</b>		F001, A001=02, A020 a A035		
<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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.</li> </ul>				
				Consulte las especificaciones de E/S en la página 9 y la página 199.

Mientras se usa la función de multivelocidad, se puede monitorizar la frecuencia actual con la función de monitorización *d001* durante cada paso de la 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 *d001* en vez de *F001*.

Existen dos formas para programar las velocidades en los registros *A020* a *A035*:

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
32~3B	SF1~SF2	Velocidad multipaso ~ operación de bits	ON OFF	Realiza la velocidad multipaso mediante la combinación de las entradas.
<b>Válido para las entradas:</b>		C00 1~C007		
<b>Configuración necesaria:</b>		F00 1, A00 1=02, A020 a A035		
<b>Notas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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.</li> </ul>				

**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.

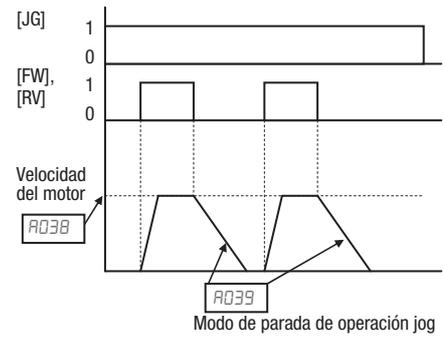
Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
A03B	Frecuencia de jog	Define la velocidad limitada para la operación jog, el rango va desde la frecuencia de inicio hasta 9,99 Hz.	✓	6,00	Hz
A039	Selección de parada de jog	Define cómo el final de la operación jog para el motor; seis opciones: 00... FRS (marcha libre a la parada de jog/desactivada en la operación) 01... DEC (parada por deceleración a la parada de jog/desactivada en la operación) 02... DB (inyección de c.c. en la parada de jog/desactivada en la operación) 03... FRS (RUN) (marcha libre en la parada de jog/desactivada en la operación) 04... DEC (RUN) (parada por deceleración a la parada de jog/activada en la operación) 05... DB (RUN) (inyección de c.c. a la parada de jog/activada en la operación)	*	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.

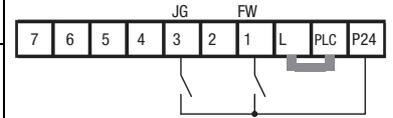
Durante la operación jog, la frecuencia se puede establecer con la configuración de frecuencia de salida F001.



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.

Si desea activar la tecla RUN en el operador digital para la entrada jog, configure el valor 01 (modo 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 jog
			OFF	El variador está en modo Stop
<b>Válido para las entradas:</b>		C00 1~C007		Ejemplo (requiere configuración de entrada; consulte la página 156):
<b>Configuración necesaria:</b>		A002=0 1, A038>b082, A038>0, A039		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>No se realiza ninguna operación jog cuando el valor seleccionado de la frecuencia jog A038 es menor que la frecuencia de arranque b082 o el valor es 0 Hz.</li> <li>Asegúrese de parar el motor al conmutar la función [JG] ON u OFF.</li> </ul>				



Consulte las especificaciones de E/S en la página 199.

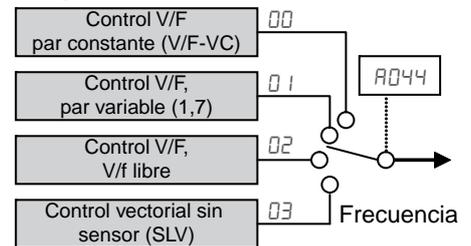
### 3-5-4 Algoritmos de control de par

El variador genera la salida del motor según el algoritmo de V/f seleccionado. El parámetro A044 selecciona el algoritmo de variador para generar la salida de frecuencia, tal como se muestra en el diagrama de la derecha (A244 para el segundo motor). El valor predeterminado de fábrica es 00 (par constante).

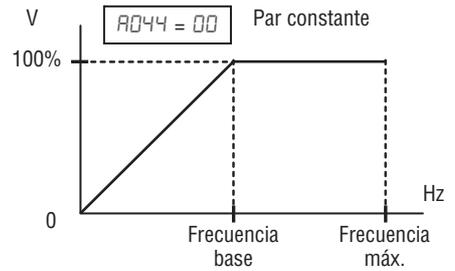
Consulte la siguiente descripción como ayuda para elegir el mejor algoritmo de control de par para su aplicación.

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.

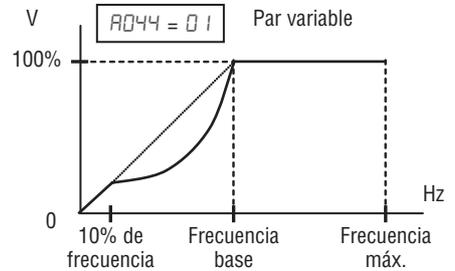
#### Algoritmos de control de par del convertidor



**Par constante y variable (reducido).** El gráfico de la derecha muestra la característica de par constante de 0 Hz a la frecuencia base  $A003$ . 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.



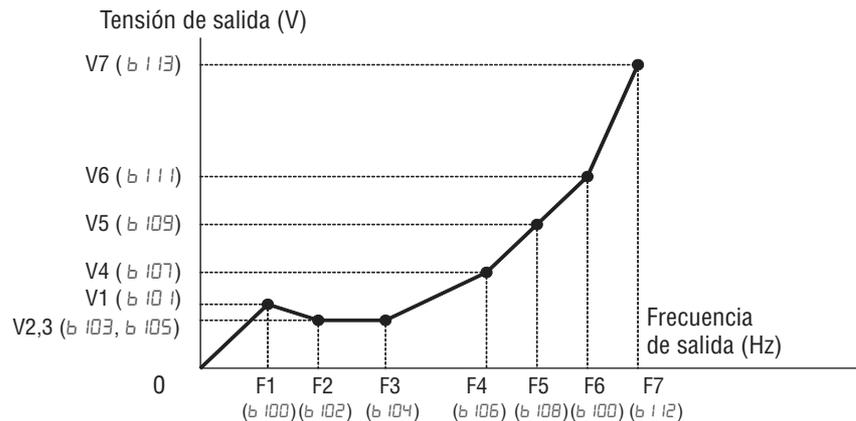
**Control vectorial sin sensor.** Puede obtener un rendimiento de par alto (par del 200% a 0,5 Hz de la frecuencia de salida) sin la realimentación de la velocidad del motor (realimentación del encoder), que también se denomina control vectorial sin sensor (control SLV).

**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 ( $b 100 \sim b 113$ ) para los siete puntos en la curva de características V/F.

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

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 ( $A041/A241$ ), la configuración de frecuencia base ( $A003/A203$ ) y la configuración de frecuencia máxima ( $A004/A204$ ) automáticamente. (El variador considera el valor de frecuencia V/F 7 de configuración libre ( $b 112$ ) como la frecuencia máxima.)

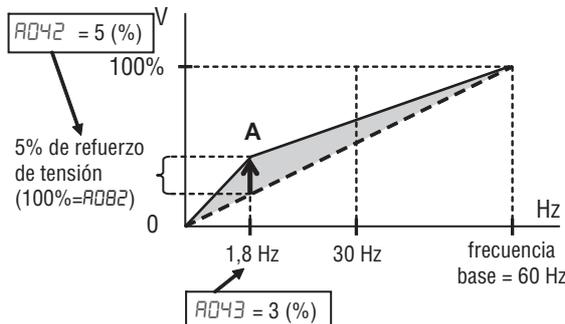


Elemento	Código	Rango establecido	Comentarios
Frecuencia V/F libre 7	b112	0 a 400 (Hz)	Configuración de la frecuencia de salida en cada punto de interrupción de la curva de características V/F
Frecuencia V/F libre 6	b110	Frecuencia 5 a 7 V/F de configuración libre (Hz)	
Frecuencia V/F libre 5	b108	Frecuencia 4 a 6 V/F de configuración libre (Hz)	
Frecuencia V/F libre 4	b106	Frecuencia 3 a 5 V/F de configuración libre (Hz)	
Frecuencia V/F libre 3	b104	Frecuencia 2 a 4 V/F de configuración libre (Hz)	
Frecuencia V/F libre 2	b102	Frecuencia 1 a 3 V/F de configuración libre (Hz)	
Frecuencia V/F libre 1	b100	0 a frecuencia 2 V/F de configuración libre (Hz)	
Tensión V/F 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 <sup>*1</sup>
Tensión V/F libre 6	b111		
Tensión V/F libre 5	b109		
Tensión V/F libre 4	b107		
Tensión V/F libre 3	b105		
Tensión V/F libre 2	b103		
Tensión V/F libre 1	b101		

\*1 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.

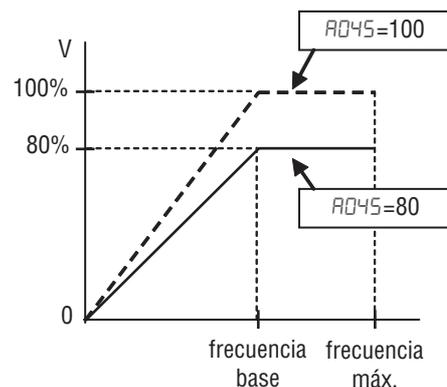


El refuerzo se aplica desde cero hasta la frecuencia base. Puede establecer el punto de interrupción del refuerzo (punto A del gráfico) mediante el uso de los parámetros **RD42** y **RD43**. El refuerzo manual se calcula como una adición a la curva V/f estándar.

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 **RD42** y **RD43**. 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 A046 y A047, puede obtener un mejor rendimiento con el modo de refuerzo de par automático (A04 I=0 I). Consulte en la tabla siguiente el concepto de ajuste, incluidos otros parámetros.

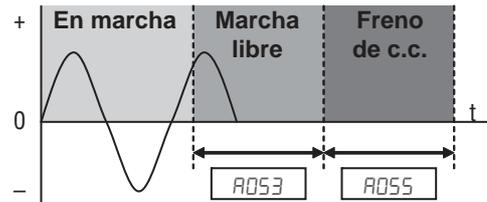
Síntoma	Ajuste	Elemento de ajuste
El par de motor no es suficiente a baja velocidad (el motor no gira a baja velocidad)	Aumentar la configuración de tensión para el refuerzo de par manual, paso a paso	A042/A242
	Aumentar la ganancia de compensación de tensión para el refuerzo de par automático, paso a paso	A046/A246
	Aumentar la ganancia de compensación de deslizamiento para el refuerzo de par automático, paso a paso	A047/A247
	Reducir la frecuencia portadora	b083
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	A047/A247
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	A047/A247
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	A042/A242
	Reducir la ganancia de compensación de tensión para el refuerzo de par automático, paso a paso	A046/A246
	Reducir la ganancia de compensación de deslizamiento para el refuerzo de par automático, paso a paso	A047/A247

Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
A04 I	Selección de refuerzo de par	Dos opciones: 00... refuerzo de par manual	*	00	-
A24 I	2.ª selección de refuerzo de par	0 I... refuerzo de par automático	*	00	-

Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
R042	Tensión 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	2.ª tensión de refuerzo de par manual		✓	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	2.ª frecuencia de refuerzo de par manual		✓	5,0	%
R044	Selección de características V/f	Cuatro curvas V/f disponibles: 00... VC (par constante) 01... VP (par reducido) 02... V/f libre 03... SLV (control vectorial sin sensor)	×	00	–
R244	2.ª selección de características V/f		×	00	–
R045	Ganancia de la tensión de salida	Configura la ganancia de tensión del convertidor; el rango va de 20 a 100%	✓	100	%
R245	Ganancia de tensión de salida, 2.º motor		✓	100	%
R046	Ganancia de la compensación de tensión de 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	2.ª ganancia de la compensación de tensión de refuerzo de par automático		✓	100	–
R047	Ganancia de la compensación de deslizamiento en 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	2.ª ganancia de compensación de deslizamiento de refuerzo de par automático		✓	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.

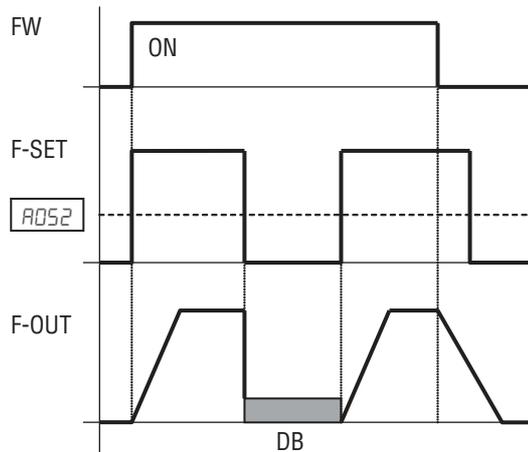


Cuando se establece **A051** en **01** (activación durante parada) y el comando RUN (señal FW/RV) se desactiva, el convertidor inyecta una tensión de c.c. en los bobinados del motor durante la deceleración por debajo de una frecuencia que se puede especificar (**A052**).

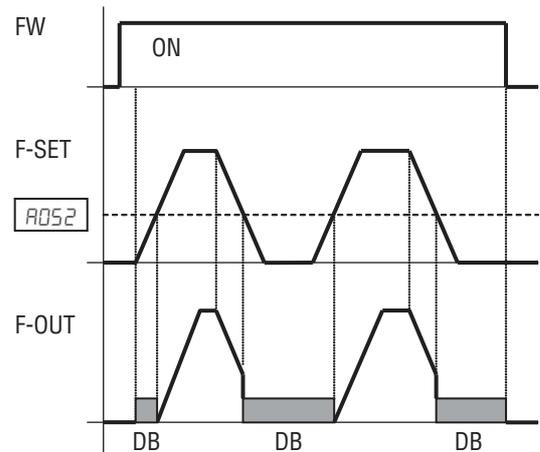
Se pueden establecer la potencia de frenado (**A054**) y la duración (**A055**). Se puede especificar un tiempo de espera antes del frenado de c.c. (**A053**), durante el que motor marchará libre.

**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 217). Consulte también en las especificaciones del fabricante del motor las recomendaciones de ciclo de trabajo durante el frenado de c.c.

El flujo de inyección de c.c. en el arranque también se puede establecer por separado (A057 y A058).

Y la frecuencia portadora durante la inyección de c.c. también se puede establecer por separado (A059).

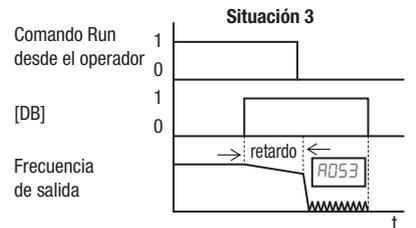
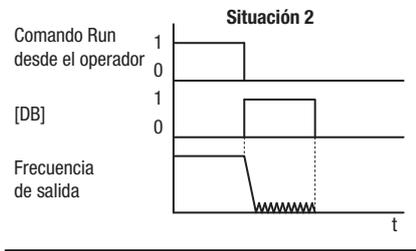
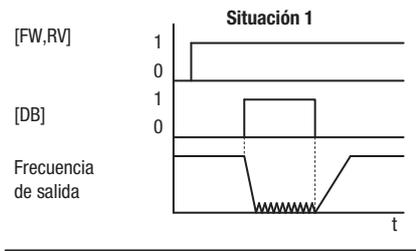
Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
A051	Selección de la inyección de c.c.	Tres opciones; códigos de selección: 00... OFF (desactivada) 01... ON (activada) 02... ON(FQ) (control de la frecuencia [A052])	*	01	–
A052	Frecuencia de inyección de c.c.	Frecuencia a la que comienza la inyección de c.c.; el rango va desde la frecuencia de arranque (b082) hasta 60,00 Hz	*	0,50	Hz
A053	Tiempo de retardo de la inyección 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.
A054	Potencia de inyección de c.c.	Nivel de la fuerza de frenado de c.c.; se puede configurar de 0 a 100%	*	50	%
A055	Tiempo de inyección de c.c.	Establece la duración del frenado de c.c.; el rango va de 0,0 a 60,0 segundos	*	0,5	seg.
A056	Selección del método de inyección de c.c.	Dos opciones; códigos de selección: 00... Operación por flanco 01... Operación por nivel	*	01	–
A057	Potencia de inyección de c.c. de arranque	Nivel de la fuerza de frenado de c.c. al arranque; se puede configurar de 0 a 100%	*	0	%
A058	Tiempo de inyección de c.c. de arranque	Establece la duración del frenado de c.c.; el rango va de 0,0 a 60,0 segundos	*	0,0	seg.
A059	Frecuencia portadora de inyección 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.

- **A053**: configuración de tiempo de retardo de frenado de c.c. El rango va de 0,1 a 5,0 segundos.
- **A054**: 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.

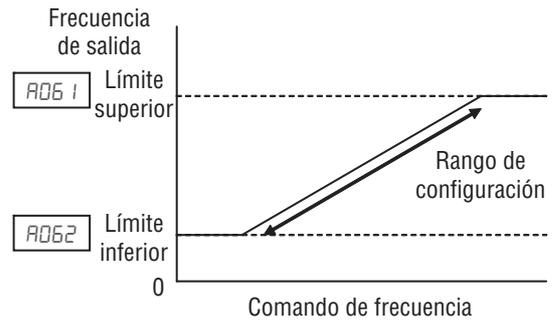
1. Situación 1: el terminal [FW] o [RV] está activado. Cuando [DB] está activado, se aplica el frenado de c.c. Cuando [DB] vuelve a estar desactivado, la frecuencia de salida asciende en rampa al nivel anterior.
2. Situación 2: el comando Run se aplica desde el teclado del operador. Cuando el terminal [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 **A053**. El motor se encuentra en una condición de marcha libre. Si el terminal [DB] se desactiva de nuevo, la salida del convertidor 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.
<b>Válido para las entradas:</b>			C00 1~C007	
<b>Configuración necesaria:</b>			A053, A054	
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No utilice la entrada [DB] continuamente o durante mucho tiempo cuando la configuración de fuerza de frenado de c.c. <b>A054</b> sea alta (depende de la aplicación del motor).</li> <li>• 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.</li> </ul>				

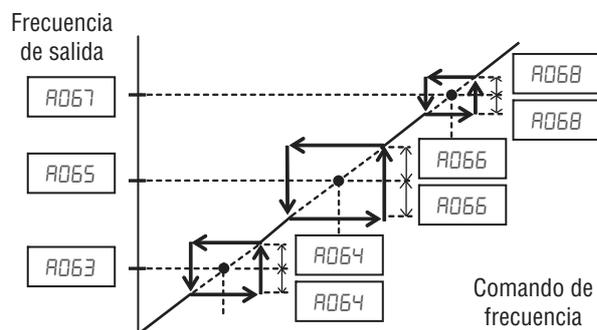
### 3-5-6 Funciones relacionadas con la frecuencia

**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).



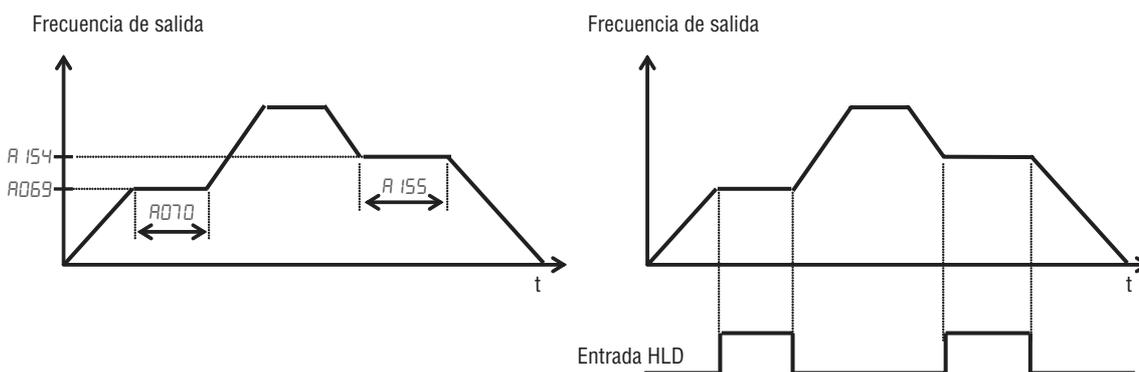
Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
A061	Límite superior de frecuencia	Establece un límite en la frecuencia de salida menor que la frecuencia máxima (A004/A204). El rango va desde el límite inferior de frecuencia (A062/A262) hasta la frecuencia máxima (A004/A204). El ajuste 0,0 está deshabilitado El ajuste >0,0 está habilitado	*	0,00	Hz
A261	2.º límite superior de frecuencia				
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). El ajuste 0,0 está deshabilitado El ajuste >0,0 está habilitado	*	0,00	Hz
A262	2.º límite inferior de frecuencia				

**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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
<i>RD63</i> <i>RD65</i> <i>RD67</i>	Frecuencia de salto desde 1 a 3	Se pueden definir hasta tres frecuencias de salida para que se omitan, a fin de evitar las resonancias del motor (frecuencia central). El rango va de 0,00 a 400,00 Hz	*	0,00 0,00 0,00	Hz
<i>RD64</i> <i>RD66</i> <i>RD68</i>	Ancho de frecuencia de salto de 1 a 3	Define la distancia desde la frecuencia central alrededor de la cual se produce el salto. El rango va de 0,00 a 10,00 Hz	*	0,50 0,50 0,50	Hz

**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 (*RD97* y *RD98*). En vez de configurar *RD69*, *RD70*, *A 154* y *A 155*, la aceleración y la deceleración se pueden mantener mediante una entrada inteligente configurada como "83:HLD".



Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
<i>RD69</i>	Frecuencia de parada en aceleración	Establece la frecuencia para mantener la aceleración, el rango va de 0,00 a 400,00 Hz	*	0,00	Hz
<i>RD70</i>	Tiempo de parada en aceleración	Establece la duración de la retención de aceleración, el rango va de 0,0 a 60,0 segundos	*	0,0	seg.
<i>A 154</i>	Frecuencia de retención de deceleración	Establece la frecuencia para mantener la deceleración, el rango va de 0,00 a 400,00 Hz	*	0,00	Hz
<i>A 155</i>	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.

### 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 ana-

lógica para la variable de proceso (puede especificar la entrada de corriente o de tensión) y calculará la salida.

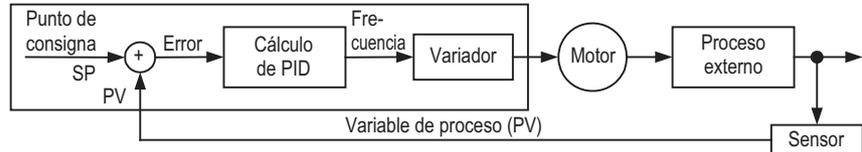
Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
<b>A071</b>	Selección PID	Activa la función PID; tres códigos de opción: 00... OFF (desactivada) 01... ON(+) (activada) 02... ON (+/-) (salida inversa deshabilitada)	x	00	–
<b>A072</b>	Ganancia P de PID	La ganancia proporcional tiene un rango de 0,00 a 25,00	✓	1,0	–
<b>A073</b>	Ganancia I de PID	La constante de tiempo de integral tiene un rango de 0,0 a 3.600,0 segundos	✓	1,0	s
<b>A074</b>	Ganancia D de PID	La constante de tiempo de derivada tiene un rango de 0,00 a 100,00 segundos	✓	0,00	s
<b>A075</b>	Escala de PID	Variable de proceso (PV), factor de escala (multiplicador), rango de 0,01 a 99,99	x	1,00	–
<b>A076</b>	Selección de realimentación de PID	00... 01 01... 0 02... ModBus (RS485) 03... Pulso (frecuencia del tren de pulsos) 10... Math (salida de la función de operación)	x	00	–
<b>A077</b>	Función PID inversa	Dos códigos de opción: 00: OFF (Desviación = valor de consigna – valor de realimentación) 01: ON (Desviación = valor de realimentación – valor de consigna)	x	00	–
<b>A078</b>	Función del 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%	x	0,0	–
<b>A079</b>	Selección de avance directo de PID	Selecciona la fuente de la ganancia de avance directo, códigos de opción: 00... Desactivado 01... 0 02... 01	x	00	–
<b>A156</b>	Umbral de la acción de función de suspensión de PID	Establece el umbral de la acción; rango de selección de 0,00 a 400,00 Hz	x	0,00	Hz
<b>A157</b>	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	x	0,0	s

**Nota** La configuración **A073** 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 **A073** = 0, el integrador está desactivado.

En el funcionamiento estándar, el variador usa una fuente de referencia seleccionada mediante el parámetro **A001** 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.

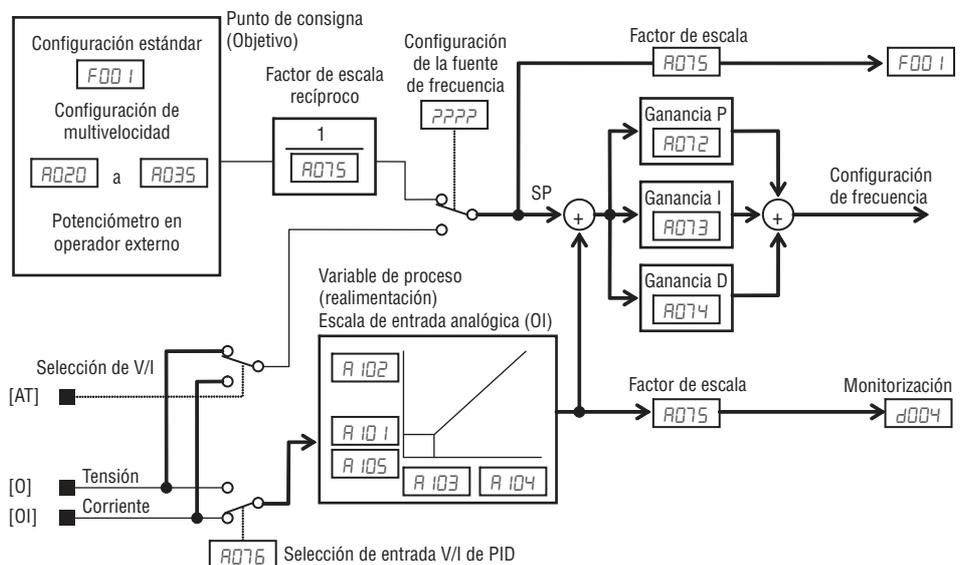
Una frecuencia objetivo calculada puede tener numerosas ventajas. Permite que el variador ajuste la velocidad del motor para optimizar otros procesos de interés, con lo que también es posible ahorrar energía. Consulte la siguiente figura. El motor actúa en el proceso externo. Para controlar dicho proceso 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.

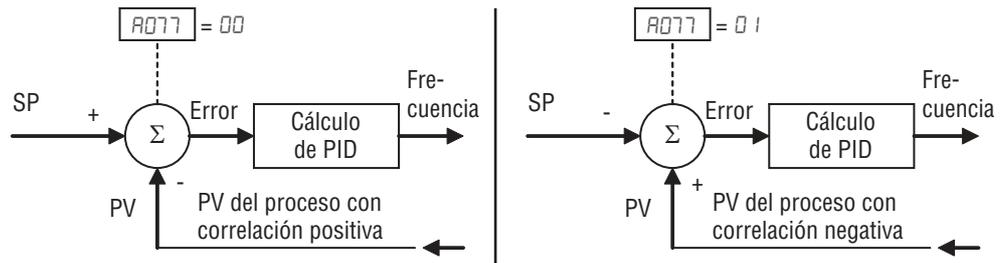
La función de desactivación de PID suspende temporalmente la ejecución del lazo de PID mediante un terminal de entrada inteligente. Anula el parámetro  $R071$  (activación de PID) a fin de parar la ejecución de PID y volver a las características normales de salida de frecuencia del motor. El uso de la 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.



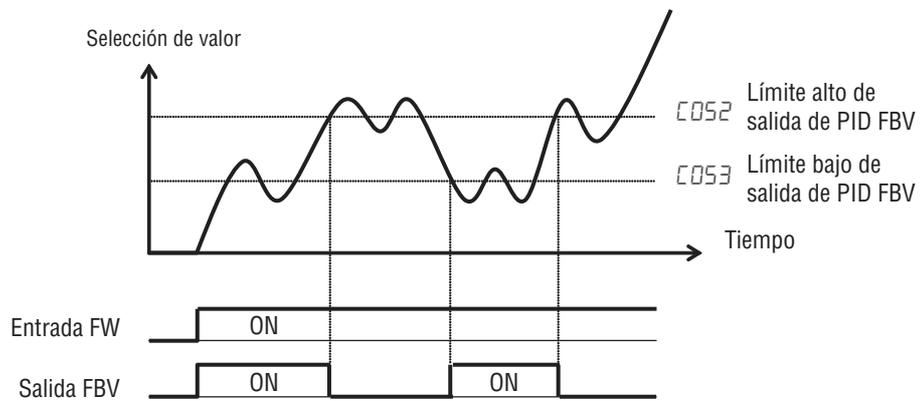


menor. En este caso, el error de lazo es igual a  $-(SP - PV)$ . Use **A077** para configurar el término de error.



**Salida de desviación del PID.** Si la desviación del PID "ε" supera el valor de **C044**, 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 **C053** y el variador está en modo Run, la salida se activa, permanece activa hasta que la realimentación supera el límite alto de PID **C052** o el variador cambia al modo Run.



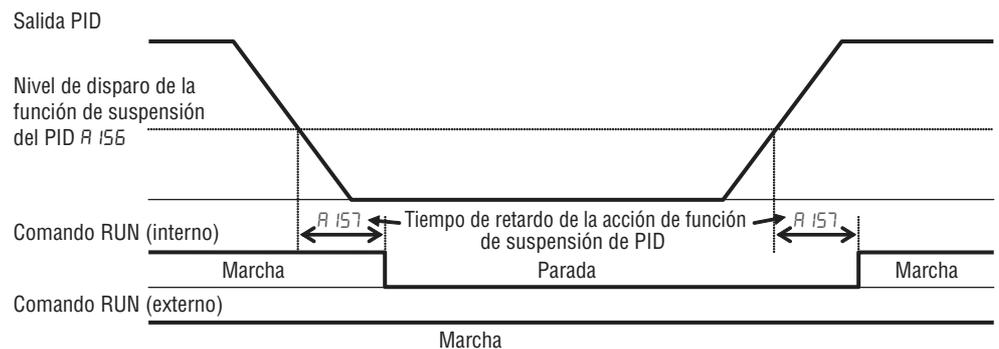
**Escala de PID.** Cuando se establece el parámetro de escala de PID (**A075**), se escalan las siguientes variables.

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

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

### 3-5-9 Función de suspensión de PID

El variador desconecta la salida cuando la salida de PID es menor que el valor especificado (**A156**) 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 (**A156**) durante un período específico (**A157**), 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
<i>R0B1</i>	Selección de AVR	Regulación de tensión (salida) automática; se pueden seleccionar tres tipos de funciones AVR; tres códigos de opción: <i>00</i> ... Siempre ON <i>01</i> ... Siempre OFF <i>02</i> ... OFF durante la deceleración	x	02	–
<i>R2B1</i>	Selección de AVR, segundo motor		x	02	–
<i>R0B2</i>	Selección de tensión AVR	Configuración de variador de clase de 200 V: 200/215/220/230/240	x	230/400	V
<i>R2B2</i>	Selección de tensión AVR, segundo motor	Configuración de variador de clase de 400 V: 380/400/415/440/460/480	x	230/400	V
<i>R0B3</i>	Constante de tiempo de filtro de AVR	Define la constante de tiempo del filtro de AVR; el rango va de 0.000 a 10.000 s.	x	0,300	s
<i>R0B4</i>	Ganancia de deceleración de AVR	Ajuste de ganancia del rendimiento de frenado; el rango va de 50 a 200%	x	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 *R0B5=01* activa esta función y *R0B6* 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
<i>R0B5</i>	Modo de funcionamiento de ahorro de energía	Dos códigos de opción: <i>00</i> ... funcionamiento normal <i>01</i> ... Eco (operación de ahorro energético)	x	00	–
<i>R0B6</i>	Respuesta de ahorro de energía/ajuste de precisión	El rango va de 0,0 a 100,0%	✓	50,0	%

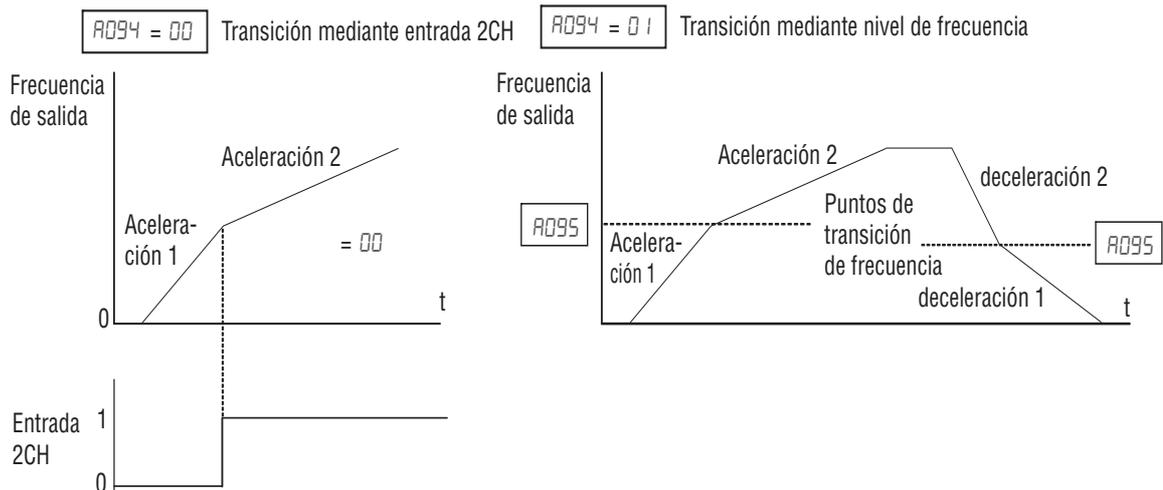
El tiempo de aceleración se controla de modo que la corriente de salida esté por debajo del nivel establecido mediante la función de restricción de sobrecarga, si se ha activado (parámetros *b021*, *b022* y *b023*). Si la restricción de sobrecarga no está activada, el límite de corriente que se utiliza 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 O V (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 *AD15=31* (500 ms). De lo contrario, puede suceder que el ahorro de energía no funcione bien.

### 3-5-12 Funciones de segunda aceleración y deceleración

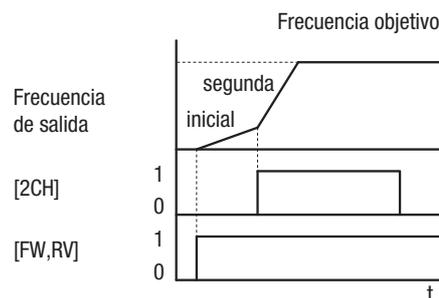
El variador MX2 dispone de rampas de aceleración y deceleración de dos fases. Esto confiere flexibilidad en la forma del perfil. Se puede especificar el punto de transición de frecuencia, es decir, el punto en el que la aceleración (*F002*) o la deceleración (*F003*) estándar cambia a la segunda aceleración (*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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
A092	Tiempo de aceleración 2	0,00 a 3.600,00	✓	10,00	s
A292	2.º tiempo de aceleración 2		✓	10,00	s
A093	Tiempo de deceleración 2		✓	10,00	s
A293	2.º tiempo de deceleración 2		✓	10,00	s
A094	Método de selección para cambiar al perfil aceleración 2/deceleración 2	Tres opciones para cambiar de la primera aceleración/deceleración a la segunda:	×	00	–
A294	Método de selección para cambiar al perfil aceleración 2/deceleración 2, segundo motor	00... Terminal 2CH (conmutación a través de la entrada multifunción 09) 01... Preset FQ (conmutación mediante configuración) 02... FWD-REV (activado solo en conmutación entre marcha directa/inversa)	×	00	–
A095	Punto de transición de frecuencia de aceleración 1 a aceleración 2	Frecuencia de salida a la que la aceleración 1 cambia a la aceleración 2; el rango va de 0,00 a 400,00 Hz	×	0,00	Hz
A295	Punto de transición de frecuencia de aceleración 1 a aceleración 2, segundo motor		×	0,00	Hz
A096	Punto de transición de frecuencia de deceleración 1 a deceleración 2	Frecuencia de salida a la que la deceleración 1 cambia a la deceleración 2; el rango va de 0,00 a 400,00 Hz	×	0,00	Hz
A296	Punto de transición de la frecuencia de deceleración 1 a deceleración 2, segundo motor		×	0,00	Hz

**Nota** Para A095 y A096 (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 convertidor no pueda cambiar la velocidad a aceleración 2 o deceleración 2 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 del 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 convertidor vuelve al tiempo de aceleración y deceleración original (tiempo de aceleración 1 en F002 y tiempo de deceleración 1 en F003). Utilice A092 (tiempo de aceleración 2) y A093 (tiempo de deceleración 2) para establecer la segunda fase de tiempos de aceleración y deceleración.



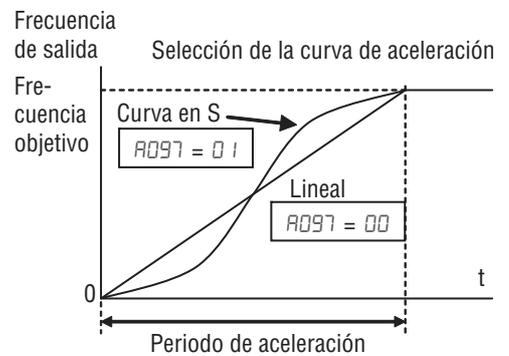
En el gráfico mostrado más arriba, [2CH] se activa durante la aceleración inicial. Esto hace que el convertidor pase de usar la aceleración 1 (A092) a usar la aceleración 2 (A092).

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
<b>Válido para las entradas:</b>			C00 1~C007	
<b>Configuración necesaria:</b>			A092, A093, A094=00	
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>La función A094 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].</li> </ul>				

### 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.

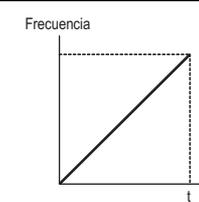
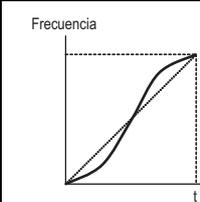
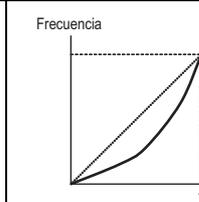
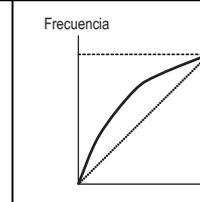
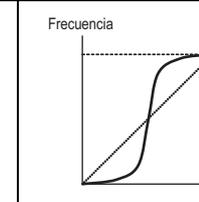
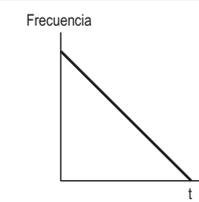
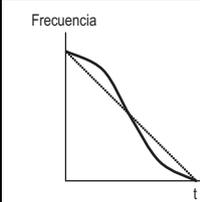
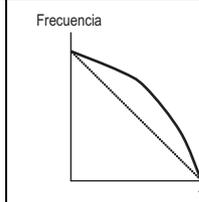
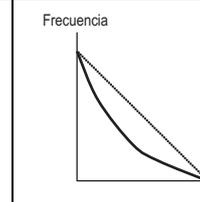
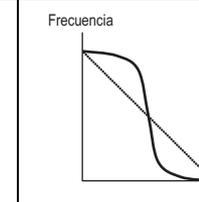
Los valores de curva para la aceleración y la deceleración se seleccionan de forma independiente. Para activar la curva en S, utilice la función A097 (aceleración) y A098 (deceleración).



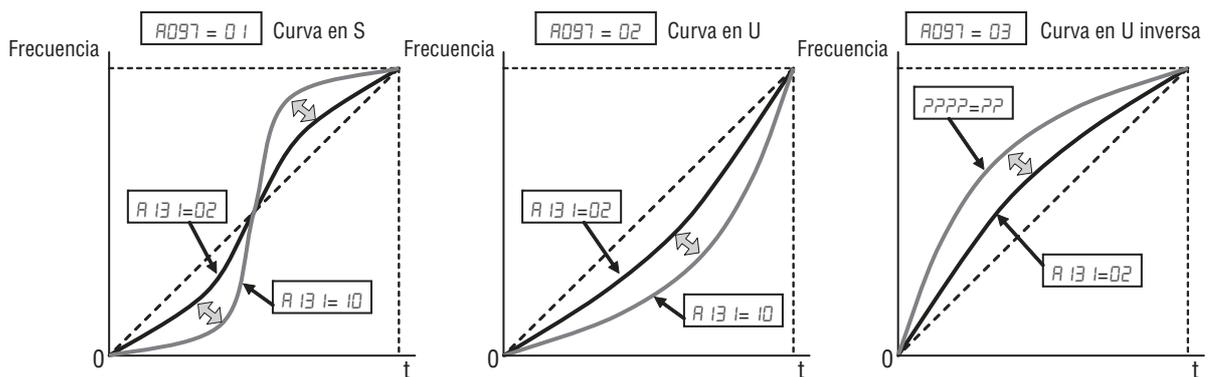
Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
A097	Selección de la curva de aceleración	Establecer la curva de características de aceleración 1 y aceleración 2; cinco opciones: 00... Lineal 01... Curva en S 02... Curva en U 03... Curva en U invertida 04... Curva en S EL	*	01	-
A098	Selección de la curva de deceleración	Establece las características de la curva de deceleración 1 y deceleración 2; las opciones son las mismas que en el apartado anterior (A097)	*	01	-
A131	Parámetro de curva de aceleración	El rango va de 01 a 10	*	02	-
A132	Parámetro de curva de deceleración	El rango va de 01 a 10	*	02	-
A150	Relación de la curva en S EL 1 durante la aceleración	El rango va de 0 a 50%	*	10	%
A151	Relación de la curva en S EL 2 durante la aceleración	El rango va de 0 a 50%	*	10	%

Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
R 152	Relación de la curva en S EL 1 durante la deceleración	El rango va de 0 a 50%	*	10	%
R 153	Relación de la curva en S EL 2 durante la deceleración	El rango va de 0 a 50%	*	10	%

**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.

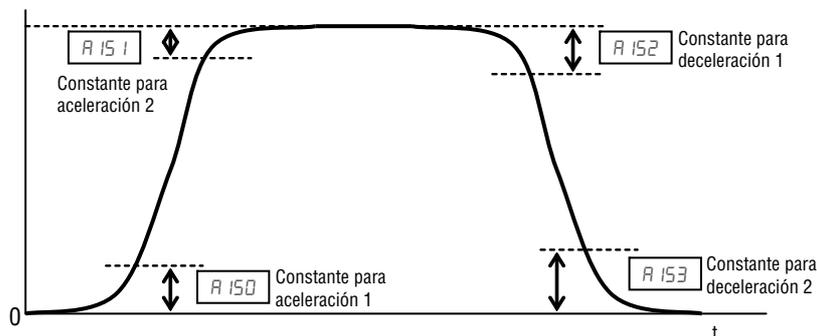
**R 13 1: constante de curva (ondulación)**



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

**R 150~R 153: curvatura de la 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 fuente de frecuencia para evitar un cambio molesto de frecuencia durante la aceleración y la deceleración.

**3-5-14 Configuración adicional de la entrada analógica**

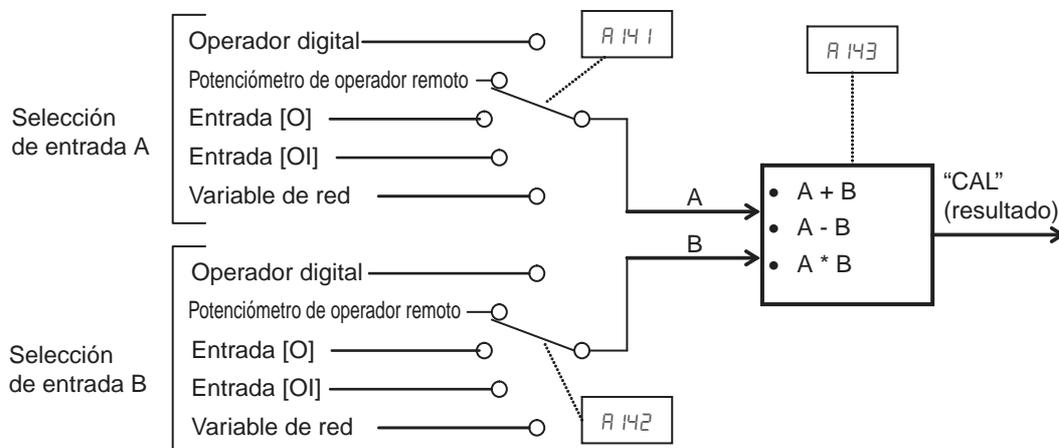
**Configuración del rango de entrada.** Los parámetros de la siguiente tabla ajustan las características de la entrada de corriente analógica. Al usar las entradas para indicar al variador la frecuencia de salida, estos parámetros ajustan los rangos iniciales y finales de la corriente, así como el rango de frecuencia de salida. Los diagramas de características relacionados se encuentran en 3-5-2 *Configuración de entrada analógica* en la página 93.

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

Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
R 101	Frecuencia de arranque 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 400,00 Hz	*	0,00	Hz
R 102	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 0,00 a 400,00 Hz	*	0,00	Hz
R 103	Relación inicial de rango activo de entrada OI	Punto inicial (desplazamiento) del rango de entrada de corriente; el rango va de la relación final 0 a OI	*	20	%
R 104	Relación final de rango activo de entrada OI	Punto final (desplazamiento) del rango de entrada de corriente; el rango va de la relación de inicio OI a 100	*	100	%
R 105	Activación de frecuencia de arranque de entrada OI	Dos opciones; códigos de selección: 00... Frecuencia de arranque (Usar frecuencia de arranque OI [A101]) 01... 0 Hz	*	00	-

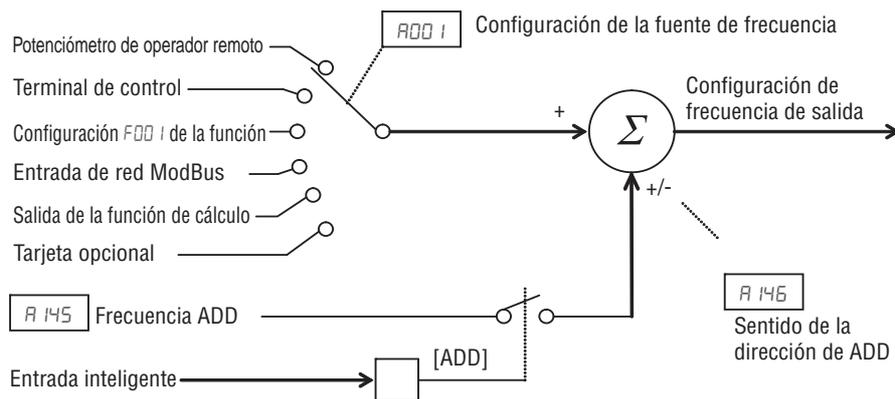
Consulte en los parámetros **RD 11** a **RD 15** la entrada de tensión analógica.

**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 *ADD I=10*) o la entrada de variable de proceso (PV) de PID (utilice *AD75=03*).



Función "A"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
A141	Configuración A de entrada de la frecuencia de operación	00 ...Operador (operador digital (F001)) 01 ...VR (operador digital (ajuste de FREQ)) 02 ...O (entrada O) 03 ...OI (entrada OI)	x	02	-
A142	Configuración B de entrada de la frecuencia de operación	04 ...Modbus (RS485) 05 ...Opción 1 06 ...Opción 2 07 ...pulso (frecuencia de tren de pulsos)	x	03	-
A143	Selección de operador	Calcula un valor basado en la fuente de entrada A (selecciones de A141) y la fuente de entrada B (selecciones de A142). Tres opciones: 00... ADD (suma (A + B)) 01... SUB (resta (A - B)) 02... MUL (multiplicación (A x B))	x	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 I* (funciona con cualquiera de las cinco fuentes posibles). La frecuencia ADD es un valor que se puede guardar en el parámetro *A145*. La frecuencia ADD se suma o se resta a la configuración de frecuencia de salida únicamente cuando el terminal [ADD] está activado. La función *A146* selecciona si se debe sumar o restar. Mediante la configuración de una entrada inteligente como terminal [ADD], la aplicación puede aplicar de modo selectivo el valor fijo en *A145* para desplazar (tanto positiva como negativamente) la frecuencia de salida del convertidor en tiempo real.



Función “A”			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
A 145	Resultado de suma de frecuencia	Valor de desplazamiento que se aplica a la frecuencia de salida cuando el terminal [ADD] está activado. El rango va de 0,00 a 400,00 Hz	✓	0,00	Hz
A 146	Dirección de suma de frecuencia	Dos opciones: 00... ADD (sumar el valor de A145 a la frecuencia de salida) 01... SUB (restar el valor de A145 de la frecuencia de salida)	*	00	–

**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 la entrada analógica”, en este capítulo.

La configuración de muestreo analógico es el valor especificado en A016.

Función “A”			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función 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 400,00 Hz	*	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 0,00 a 400,00 Hz	*	0,00	Hz
A 163	Corriente 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	Tensión 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	Activación de frecuencia de inicio de entrada [VR]	Dos opciones; códigos de selección: 00: Frecuencia inicial 01: 0 Hz	*	01	–

## 3-6 Grupo "B": Funciones de ajuste preciso

El grupo "B" de funciones y parámetros ajusta 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 en **b002**, el convertidor reanuda el funcionamiento desde la frecuencia seleccionada en **b011**.

El modo de reanudación, se denomina "Busqueda de frecuencia activa" y el convertidor lleva a cabo un arranque en tensión reducida para evitar un fallo por sobrecorriente.

Si la corriente del motor supera el valor seleccionado **b030**

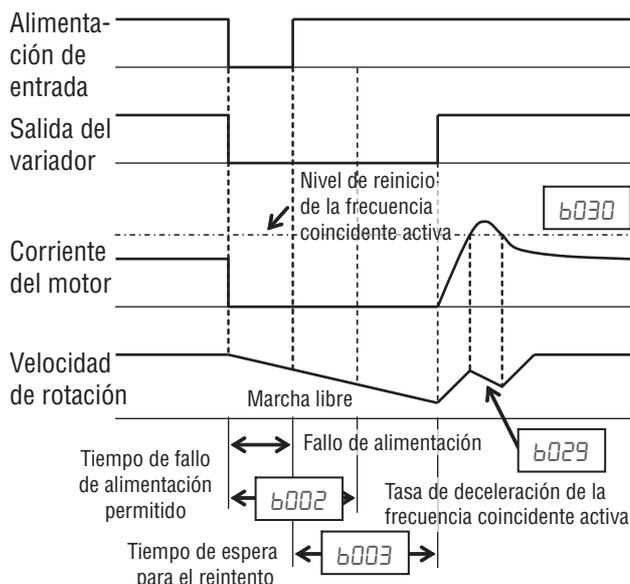
durante este periodo, el convertidor se decelera según el valor seleccionado **b029** y contribuye a reducir la corriente del motor.

Cuando la corriente del motor es menor que **b030**, el convertidor 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 búsqueda de frecuencia activa.

Si el tiempo de fallo de alimentación es mayor que el valor seleccionado **b002**, el convertidor no reinicia y el motor girará en marcha libre hasta pararse.

**Fallo de alimentación < tiempo de fallo de alimentación permitido (b002), se reanuda el funcionamiento del convertidor**



## Parámetros relacionados con el reinicio (reintento) automático.

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b001	Selección de reintento	Selección del método de reinicio del variador; cinco códigos de opción: 00... Disparo (Alarma) 01... Inicio en 0 Hz 02... f-match (inicio a frecuencia coincidente) 03... f-match-Trip (disparo tras parada por deceleración a frecuencia coincidente) 04... Actv. f-match (reinicio a frecuencia coincidente activa)	*	00	–
b002	Tiempo de interrupción momentánea permitida de la alimentación	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 25,0 s. Si la subtensión se produce durante más tiempo, se dispara el variador, incluso si está seleccionado el modo de reinicio.	*	1,0	seg.
b003	Tiempo de espera para el reintento	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 100,0 segundos.	*	1,0	seg.
b004	Selección de interrupción momentánea de la alimentación/ disparo por baja tensión durante la parada	Tres códigos de opción: 00... OFF (desactivada) 01... ON (activada) 02... Decel-OFF (desactivada durante parada y parada por deceleración)	*	00	–
b005	Selección de tiempo de reintento de interrupción momentánea de la alimentación	Dos códigos de opción: 00... 16 veces 01... Sin límite	*	00	–
b007	Configuración de la frecuencia límite inferior coincidente	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 0,00 a 400,00 Hz	*	0,00	Hz
b008	Selección de reintentos de disparo	Selección del método de reinicio del variador; cinco códigos de opción: 00... Disparo 01... Inicio en 0 Hz 02... f-match (inicio a frecuencia coincidente) 03... f-match-Trip (disparo tras parada por deceleración a frecuencia coincidente) 04... Actv. F-match (reinicio a frecuencia coincidente activa)	*	00	–
b010	Selección de tiempo de reintento por sobretensión/ sobrecorriente	El rango va de 1 a 3 veces	*	3	veces
b011	Tiempo de espera de reintento por disparo	El rango va de 0,3 a 100,0 s	*	1,0	s

### 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b028	Nivel de reinicio de búsqueda de frecuencia activa	Establece el nivel actual de reinicio en búsqueda de frecuencia activa; el rango va de 0,32 x corriente nominal a 3,20 x corriente nominal	*	Corriente nominal	A
b029	Parámetro de reinicio de búsqueda de frecuencia activa	Establece la velocidad de deceleración en el reinicio de frecuencia coincidente activa; el rango va de 0,10 a 3.000,0*; la resolución es 0,1	*	0,50	seg.
b030	Frecuencia de arranque en reinicio de búsqueda de frecuencia activa	Tres códigos de opción: 00... Off FQ (frecuencia en la interrupción) 01... Max.FQ (frecuencia máxima) 02... Set FQ (frecuencia establecida)	*	00	—

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

La detección de sobrecarga térmica protege el convertidor y el motor del sobrecalentamiento debido a una carga excesiva para el convertidor. Utiliza una curva de corriente/tiempo inverso para determinar el punto de disparo; para el motor es posible seleccionar distintas curvas.

Para el motor, use los parámetros b013 y b910 con el fin de 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b012	Nivel termoelectrónico	0,20 x corriente nominal a 1,00 x corriente nominal	*	Corriente nominal	A
b212	2.º nivel termoelectrónico		*	Corriente nominal	A
b013	Selección de las características termoelectrónicas	Se pueden seleccionar tres curvas; códigos de opción:	*	00	
b213	2.ª selección de las características termoelectrónicas	00... Reduced TRQ (características de par reducido) 01... Const TRQ (características de par constante) 02... Free set (configuración libre)	*	00	
b015	Configuración libre, frecuencia termoelectrónica 1	El rango va de 0,00 a b017	*	0,00	Hz

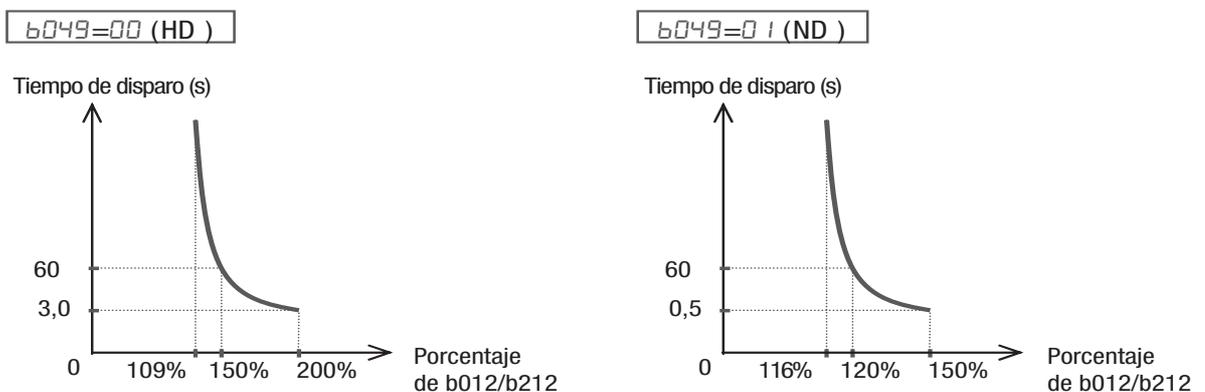
Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b016	Configuración libre, corriente termoelectrónica 1	El rango va de 0,00 a la corriente nominal	*	0,00	Amperios
b017	Configuración libre, frecuencia termoelectrónica 2	El rango va de 0,00 a b019	*	0,00	Hz
b018	Configuración libre, corriente termoelectrónica 2	El rango va de 0,00 a la corriente nominal	*	0,00	Amperios
b019	Configuración libre, frecuencia termoelectrónica 3	El rango va de 0,00 a 400,00 Hz	*	0,00	Hz
b020	Configuración libre, corriente termoelectrónica 3	El rango va de 0 a la corriente nominal	*	0,00	Amperios
b910	Modo de dec. termoelectrónica	00: Off 01: Lineal fijo 02: Tiempo de dec. lineal 03: Constante de tiempo de dec.	*	00	
b911	Tiempo de dec. termoelectrónica	0,10 a 100.000,00	*	600.00	s
b912	Constante de tiempo de dec. termoelectrónica	0,10 a 100.000,00	*	120.00	s
b913	Ganancia de ac. termoelectrónica	1,0 a 200,0	*	100.0	%

**⚠ ADVERTENCIA** Cuando el parámetro **b012**, nivel de configuración termoelectrónica, se establece en los valores nominales FLA del motor (valores nominales de amperios en la placa, a plena carga), el convertidor proporciona una protección contra 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, este se puede sobrecalentar y dañarse. El parámetro **b012**, nivel de configuración termoelectrónica, es variable.

- Los modelos de convertidor y de motor se tratan por separado:
  - Aparecerá un error E05 en caso de sobrecarga del motor
  - Aparecerá un error E38 en caso de sobrecarga del convertidor
- La protección del convertidor se establece en una característica de par constante y en la corriente nominal del convertidor

### 3-6-3-1 Curva de característica termoelectrónica

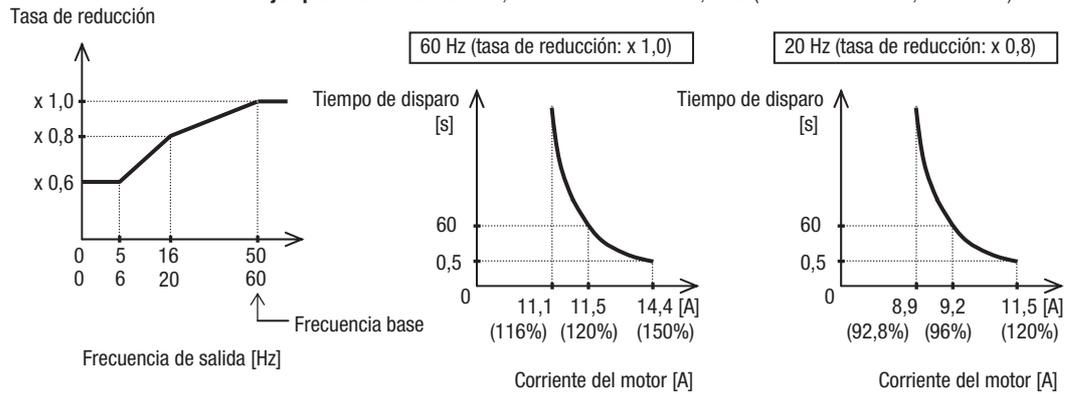
la curva de característica depende de la configuración de valor nominal doble en **b049** del siguiente.



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

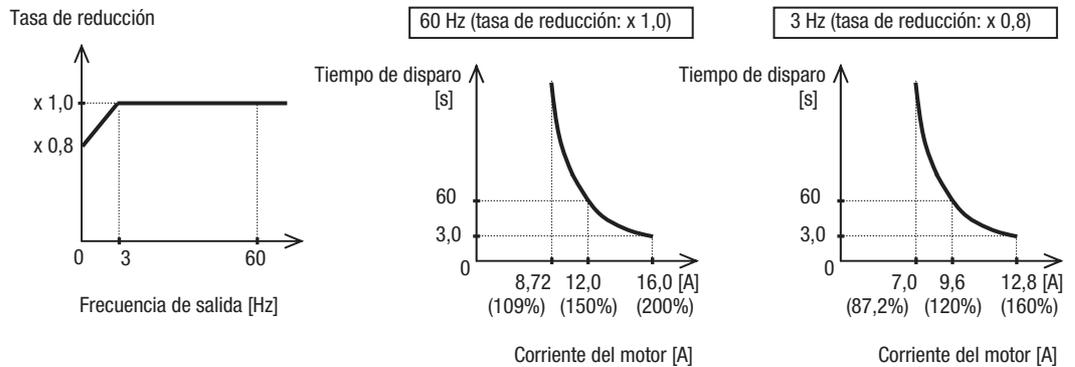
• Par reducido (b0 13=00)

Ejemplo: 3G3MX2-A2015\*\*, Frecuencia base=60 Hz, ND (corriente nominal 9,6 A = b012)

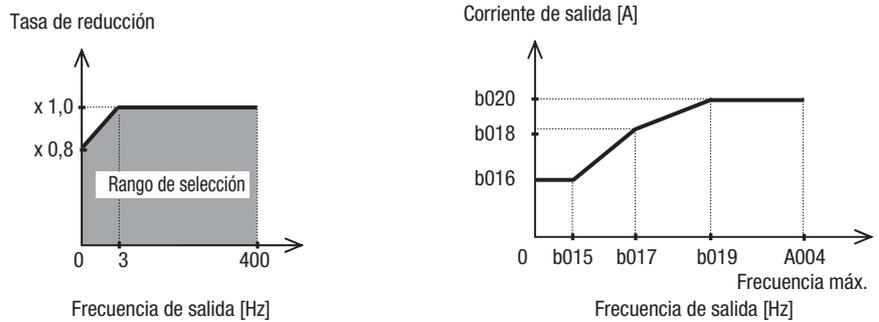


• Par constante (b0 13=0 1)

Ejemplo: 3G3MX2-AB015\*\*, Frecuencia base=60 Hz, HD (corriente nominal 8,0 A = b012)



• Configuración libre (b0 13=02)



3-6-3-2 Velocidad de refrigeración del motor

- Se han añadido varios patrones de refrigeración

Si b910 se ha establecido en cero, se usará exactamente el mismo modelo del convertidor.

Las otras opciones permiten ajustar mejor la rampa de refrigeración y evitar la detección de sobrecarga en algunos casos en los que el motor no se está calentando realmente.

**Modo de decremento térmico desactivado (b910 = 00)**

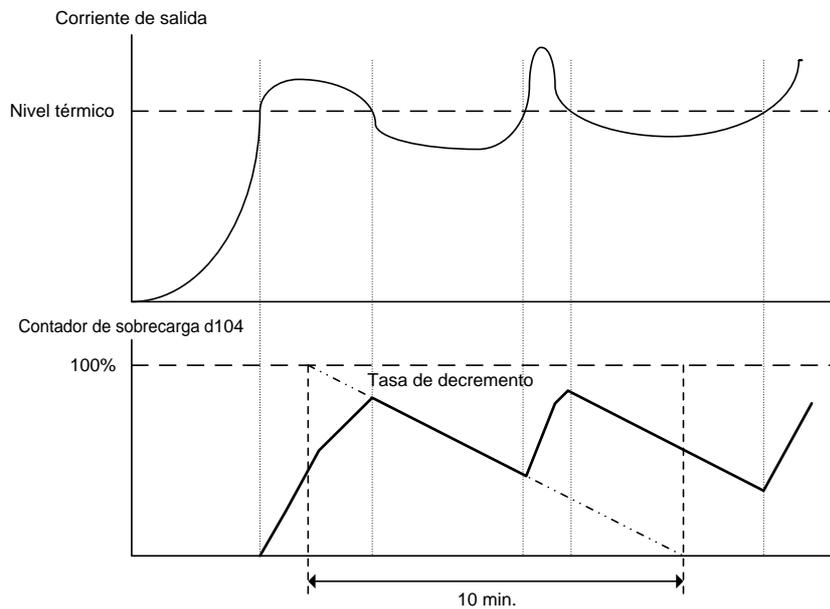
Con este método, el nivel térmico aumenta cuando la corriente de salida es mayor que el valor del nivel interno (definido en b012). La tasa de incremento es proporcional al valor de la sobrecarga.

Cuando el contador del nivel térmico (d104) llega al 100%, se detecta el error de sobrecarga E05. Este disparo no se puede resetear en los 10 segundos tras su aparición.

El contador térmico se borra tras un ciclo de 10 minutos o cuando se usa el comando Reset o al encender el convertidor.

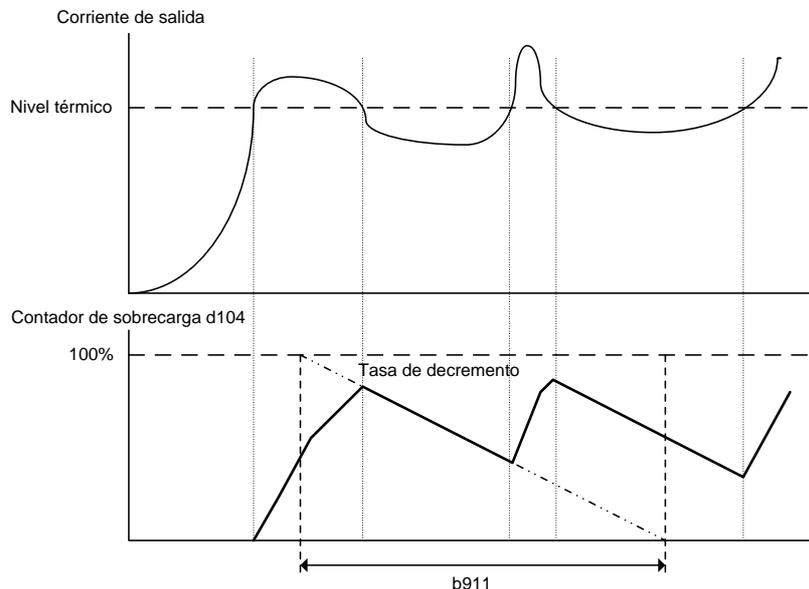
**Modo de decremento térmico con rampa lineal fija (b910 = 01)**

Este ajuste también incrementa el contador cuando la corriente de salida es mayor que el nivel interno, pero en este caso se aplica una rampa de decremento del contador cuando la corriente de salida está por debajo de este nivel. La tasa de decremento se fija en un valor de 100% durante 10 minutos. El siguiente dibujo describe la operación:



**Modo de decremento térmico con rampa de decremento lineal (b910 = 02)**

Como en la opción anterior, el contador de sobrecarga se reducirá de forma lineal cuando la corriente de salida esté por debajo del nivel térmico. Pero en este caso, la tasa de decremento se puede ajustar con el parámetro b911.

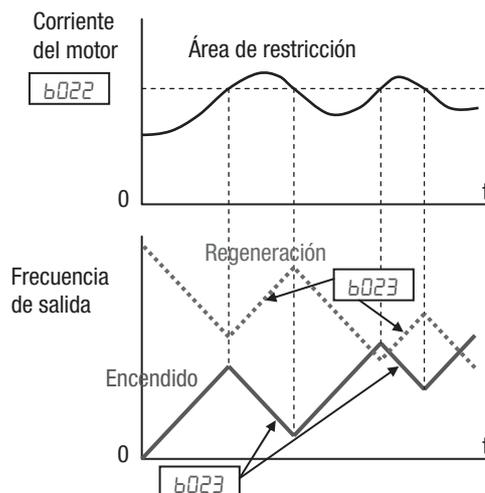




### 3-6-4 Funciones relacionadas con la limitación de corriente

**Restricción de sobrecarga:**

**b022** Si la corriente de salida del convertidor supera un nivel de corriente predefinido especificado durante la aceleración o a 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 operaciones 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 asignando "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.

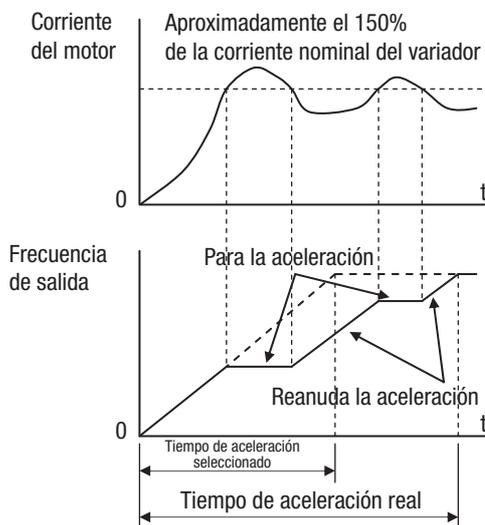
**Supresión de disparo por sobrecorriente:**

**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 convertidor solo "detiene" 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 fijo de supresión de disparo por sobrecorriente.

Si la función de supresión de disparo por sobrecorriente se ha activado con **b027=01**, el convertidor para la rampa de aceleración en cada caso hasta que el nivel de corriente del motor vuelve a ser menor que el valor umbral, que es aproximadamente el 180% de la corriente nominal del convertidor.

**b027 = 01 o 02** OC LAD STOP = activado



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 por los parámetros **F002/F202** en algunos casos.
- Con **b027=02** el comportamiento será el mismo que con la opción 01. La única diferencia es que se utilizará un arranque con tensión reducida cuando se cambie la rampa.
- 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
<b>b021</b>	Selección de límite de sobrecarga	Seleccionar el modo de operación durante las condiciones de sobrecarga; cuatro opciones; códigos de opción:	x	01	–
<b>b221</b>	Selección del límite de sobrecarga, segundo motor	<b>00</b> OFF (desactivada) <b>01</b> ON-Acc/Cnst (activada en operación de aceleración/velocidad constante) <b>02</b> ON-Cnst (activada en operación de velocidad constante) <b>03</b> ON-A/C(R) (activada en operación de aceleración/velocidad constante (acelera durante la regeneración))	x	01	–
<b>b022</b>	Nivel de límite 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. 0,32 x corriente nominal a 3,20 x corriente nominal	x	1,5 (HD)/ 1,2 (ND) x corriente nominal	Amperios
<b>b222</b>	Nivel del límite de sobrecarga, segundo motor		x		Amperios
<b>b023</b>	Parámetro de límite 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	x	1,0	seg.
<b>b223</b>	Parámetro del límite de sobrecarga, segundo motor		x	1,0	seg.
<b>b024</b>	Selección del límite de sobrecarga 2	Seleccionar el modo de operación durante las condiciones de sobrecarga; cuatro opciones; códigos de opción: <b>00</b> OFF (desactivada) <b>01</b> ON-Acc/Cnst (activada en operación de aceleración/velocidad constante) <b>02</b> ON-Cnst (activada en operación de velocidad constante) <b>03</b> ON-A/C(R) (activada en operación de aceleración/velocidad constante (acelera durante la regeneración))	x	01	–
<b>b025</b>	Nivel del límite 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. 0,32 x corriente nominal a 3,20 x corriente nominal	x	Co- rriente nomi- nal x 1,5	

Función “B”			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b026	Parámetro de límite de sobrecarga 2	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	Función de supresión de sobrecorriente*	Dos códigos de opción: 00 OFF (desactivada) 01 ON (activada) 02 ON (activada con tensión reducida)	*	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 Ex \* indica si los parámetros correspondientes 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	
	X	
	✓	

Las marcas (marca ✓ o Ex \*) del título 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 a edición en 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	*	*	*	✓	*

b031 Bloqueo Modo	[SFT] Entrada inteligente	Parámetros estándar		F001 y multivelocidad	b031	
		Parada	Marcha	Parada y marcha	Parada	Marcha
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 característica 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b031	Selección del bloqueo de software	Impide los cambios de parámetro, en cinco opciones; códigos de opción: 00 Lock (SFT) (Todos los datos distintos a b031 no se pueden cambiar si el terminal SFT está activado) 01 Only FQ (SFT) (los datos distintos a b031 y el parámetro de frecuencia especificado no se pueden cambiar si el terminal SFT está activado) 02 Lock (Todos los datos distintos a b031 no se pueden cambiar) 03 Only FQ (Todos los datos distintos a b031 y el parámetro de frecuencia seleccionado, no se pueden cambiar) 10 RUN chg mode (todos los datos distintos a los modificables durante la operación no se pueden cambiar)  <i>Consultar Apéndice C en la página 367 los parámetros accesibles en este modo.</i>	✗	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 programación remota
			OFF	Los parámetros pueden editarse y guardarse
Válido para las entradas:		C001~C007		
Configuración necesaria:		b031 (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 **b031**) 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 un mayor rendimiento en el control de motor, el convertidor MX2 tiene el parámetro de longitud de cable al 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
<b>b033</b>	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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
<b>b034</b>	Configuración del tiempo en modo RUN/tiempo de encendido	El rango es: <b>0</b> : Advertencia desactivada <b>1</b> a <b>9999</b> : <b>10~99,990</b> horas (unidad: 10) <b>1000</b> a <b>6553</b> : <b>100.000~655.350</b> 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 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 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 (A044). 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.

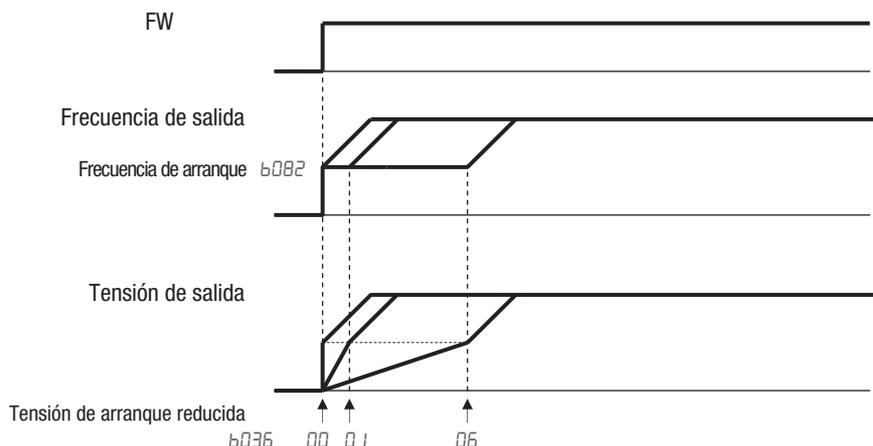
Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b035	Selección de limitación de sentido de rotación	Tres códigos de opción: 00 Libre (los sentidos directo e inverso están activados) 01 FWD (solo está activada la marcha directa) 02 REV (solo está activada la marcha inversa)	*	00	—
b046	Selección de la prevención de rotación inversa	Dos códigos de opción: 00 OFF (desactivada) 01 ON (activada)	*	00	—

### 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b036	Arranque con tensión reducida	Rango establecido, 0 (tiempo de arranque con tensión reducida: corto) a 235 (tiempo de arranque con tensión reducida: largo)	*	02	—



## 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
<b>b037</b>	Selección de display	Siete códigos de opción: <b>00</b> Todo (display completo) <b>01</b> Utilizado (display individual de funciones) <b>02</b> Usuario (configuración de usuario) <b>03</b> Comparación (display de comparación de datos) <b>04</b> Básico (display básico) <b>05</b> Monitor	*	<b>00</b>	

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	2.º 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	Programación de usuario	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 2º 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 2º 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
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	<b>d001~d104</b>	Indicación de monitorización
2	<b>F001</b>	Configuración de frecuencia de salida
3	<b>F002</b>	Tiempo de aceleración (1)
4	<b>F003</b>	Tiempo de deceleración (1)
5	<b>F004</b>	Enrutamiento de la tecla RUN del teclado
6	<b>R001</b>	Fuente de frecuencia
7	<b>R002</b>	Fuente de comando RUN
8	<b>R003</b>	Frecuencia base
9	<b>R004</b>	Frecuencia máxima
10	<b>R005</b>	Selección de [AT]
11	<b>R020</b>	Frecuencia de multivelocidad 0
12	<b>R021</b>	Frecuencia de multivelocidad 1
13	<b>R022</b>	Frecuencia de multivelocidad 2
14	<b>R023</b>	Frecuencia de multivelocidad 3
15	<b>R044</b>	Selección de curva de característica
16	<b>R045</b>	Ganancia V/F
17	<b>R085</b>	Modo de funcionamiento de ahorro de energía
18	<b>b001</b>	Modo de reinicio en fallo de alimentación/disparo por subtensión
19	<b>b002</b>	Tiempo de fallo de alimentación por subtensión permitido
20	<b>b008</b>	Modo de reinicio en disparo por sobretensión/sobrecorriente
21	<b>b011</b>	Tiempo de espera para el reintento en disparo por sobretensión/sobrecorriente
22	<b>b037</b>	Restricción de display de código de función
23	<b>b083</b>	Frecuencia portadora
24	<b>b084</b>	Modo de inicialización (parámetros o historial de disparo)
25	<b>b130</b>	Activación de supresión de sobretensión de deceleración
26	<b>b131</b>	Nivel de supresión de sobretensión de deceleración
27	<b>b180</b>	Activación de inicialización
28	<b>b190</b>	Configuración de contraseña A
29	<b>b191</b>	Contraseña A para la validación
30	<b>C021</b>	Función de salida [11]
31	<b>C022</b>	Función de salida [12]
32	<b>C036</b>	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 el puerto RS-422, el display está bloqueado y solo muestra el 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b038	Selección de pantalla inicial	000 Código de función que se mostró por última vez al pulsar la tecla  . (*) Se muestra 001~060 d001~d060 Se muestra 201F001 202 Display B del LCD	*	001	—
b086	Coeficiente de conversión de frecuencia	Especifica una constante para escalar la frecuencia visualizada durante la monitorización de d007; el rango va de 0,01 a 99,99	✓	1.00	—
b150	Operador externo de display conectado	Cuando se conecta un operador externo mediante el puerto RS-422, el display integrado se bloquea y muestra solo el parámetro "d" configurado en: d001~d060	✓	001	—
b160	Primer parámetro de monitorización doble	Establezca dos parámetros "d" cualesquiera en b160 y b161.	✓	001	—
b161	Segundo parámetro de monitorización doble	Posteriormente, se pueden monitorizar en d050. Los dos parámetros se cambian con las teclas arriba/abajo. Rango establecido: d001~d030	✓	002	—
b163	Frecuencia configurada en la monitorización	Dos códigos de opción: 00 OFF 01 ON	✓	00	
b164	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 OFF 01 ON	*	00	

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b 165	Acción de pérdida de com. de operador ex.	Cinco códigos de opción: 00 disparo 01 Decel-Trip 02 ignorar 03 Free RUN 04 Decel-Stop	✓	02	

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

### 3-6-11 Registro de parámetros de usuario

El grupo de parámetros "U" representa los parámetros 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 a U032 y d001, F001, b037.

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b037	Selección de display	Siete códigos de opción: 00 Todo (display completo) 01 Utilizado (display individual de funciones) 02 Usuario (configuración de usuario) 03 Comparación (display de comparación de datos) 04 Básico (display básico) 05 Monitor	*	00	
U001 - U032	Parámetros de usuario 1 a 32	Rango establecido, "na", d001-P 183	*		

### 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" (activación de la 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b039	Selección de la función de configuración automática de parámetros de usuario	Dos códigos de opción: 00 OFF (desactivada) 01 ON (activada)	*	00	
U001 - U032	Parámetros de usuario 1 a 32	Rango establecido, "na", d001-P 183	*		

### 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 **Ꞗ044**. Puede seleccionar uno de los siguientes modos con la selección de límite de par (**Ꞗ040**).

1. Modo de configuración específico de cuadrante (**Ꞗ040=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 (**Ꞗ041** a **Ꞗ044**), respectivamente.

2. Modo de conmutación de terminal (**Ꞗ040=01**)

En este modo, los valores de límite de par establecidos en los límites de par 1 a 4 (**Ꞗ041** a **Ꞗ044**) 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 (**Ꞗ040=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)" si se ha asignado a un terminal de entrada inteligente, el modo de límite de par seleccionado mediante la configuración de **Ꞗ040** 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 **Ꞗ040** 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
<b>Ꞗ040</b>	Selección de limitación de par	Cuatro códigos de opción: <b>00</b> 4 cuadrantes (configuración independiente en los cuatros cuadrantes) <b>01</b> Entrada TRQ (interruptor de terminal) <b>02</b> Entrada [O] (entrada analógica) <b>03</b> Opción 1	*	00	
<b>Ꞗ041</b>	Límite de par 1 (directa/alimentación)	Nivel del límite de par en el cuadrante directo; el rango va de 0 a 200%/no (desactivado)	*	200	%

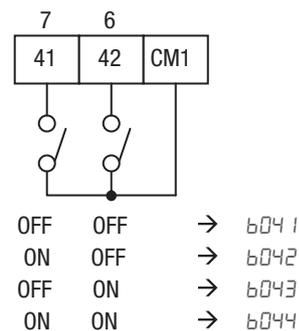
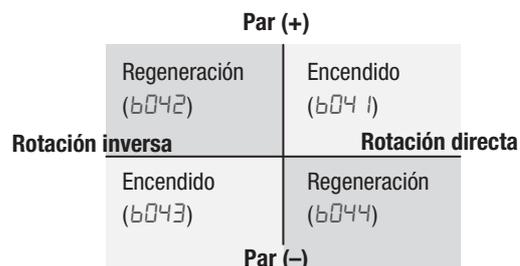
Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b022	Límite de par 2 (inversa/regeneración)	Nivel de límite de par en el cuadrante de regeneración inversa; el rango va de 0 a 200%/no (desactivado)	*	200	%
b043	Límite de par 3 (inversa/alimentación)	Nivel de límite de par en el cuadrante inverso; 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 par LADSTOP	Dos códigos de opción: 00 OFF (desactivada) 01 ON (activada)	*	00	

Cuando se especifica "00" para la selección del 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 "01" para la selección del 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:

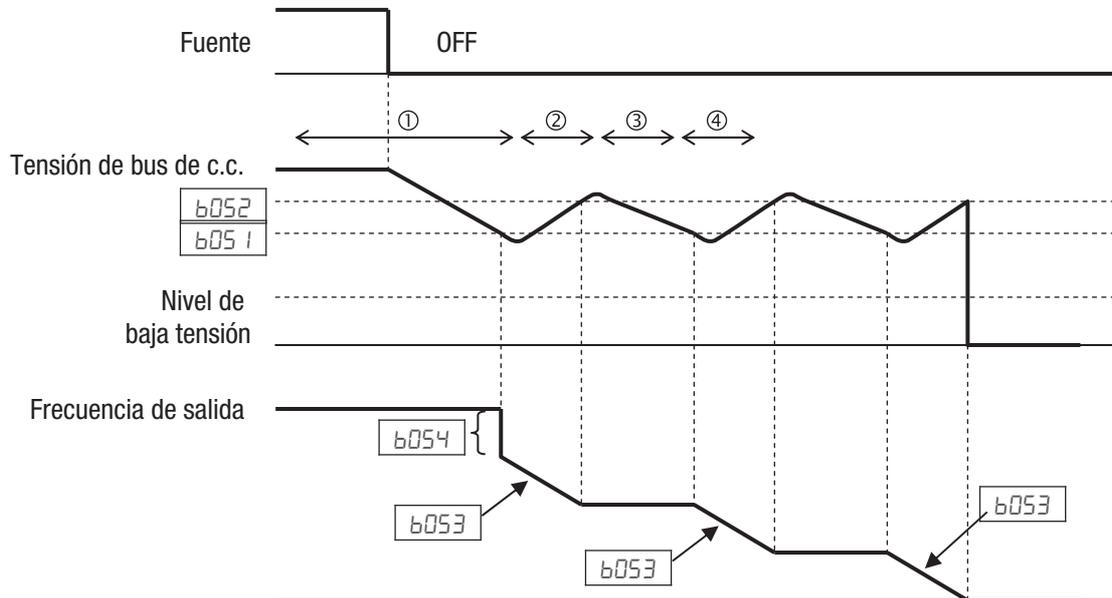
Al aplicar la función de límite de par al funcionamiento del motor a baja velocidad, utilice también la función de restricción de sobrecarga para obtener un rendimiento más estable.

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 convertidor llega al nivel establecido de **b051**, el convertidor 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 convertidor 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 convertidor detiene la deceleración para evitar la desconexión 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 convertidor 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 convertidor 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b050	Selección de la función de pérdida momentánea de alimentación	Cuatro códigos de opción: 00 OFF (desactivada) 01 ON (activada) 02 V-Cnst (STOP) (activada (parada por deceleración)) 03 V-Cnst (RUN)	*	00	—
b051	Tensión de arranque de la función de pérdida momentánea de la alimentación	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 <sup>*1</sup>	V
b052	Nivel de deceleración de parada en la función de pérdida momentánea de la alimentación	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 <sup>*1</sup>	V
b053	Tiempo de deceleración de la función de pérdida momentánea de la alimentación	El rango va de 0,01 a 3.600,00	*	1,00	s
b054	Ancho de inicio de deceleración de la función de pérdida momentánea de la alimentación	Configuración de la caída de frecuencia inicial. El rango va de 0,00 a 10,00 Hz.	*	0,00	Hz

<sup>\*1</sup> El valor es doble para el convertidor de tipo 400 V

### 3-6-15 Comparador de intervalo, desconexión analógica

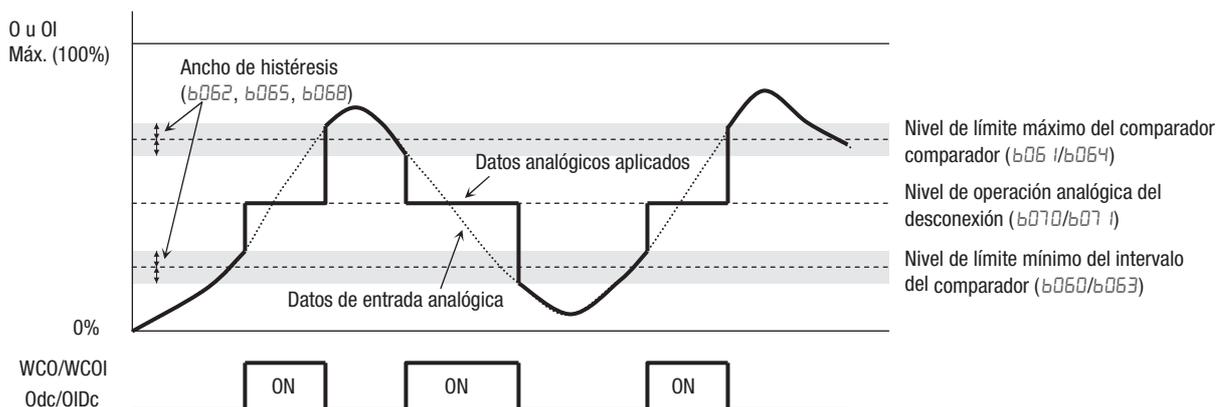
La función de comparador de intervalo envía las señales cuando los valores de las entradas analógica O y OI están dentro de los límites máximo y mínimo especificados para el comparador de intervalo. Puede monitorizar las entradas analógicas con referencia a niveles arbitrarios (para encontrar la desconexión 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b060	Nivel superior del límite del comparador de intervalo O	Rango establecido, {nivel de límite mínimo (b061) + ancho de histéresis (b062)x2} hasta 100% (Mínimo de 0%)	✓	100	%
b061	Nivel inferior del límite 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 superior del límite 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 inferior del límite 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 analógica en la desconexión O	Rango establecido, 0 a 100% o "no" (ignorado)	✗	no	-
b071	Nivel de operación analógica en la desconexión OI	Rango establecido, 0 a 100% o "no" (ignorado)	✗	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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b075	Temperatura ambiente	El rango establecido va de -10 a 50°C	*	40	°C

### 3-6-17 Relación con vatios/hora

Cuando se selecciona la función de monitorización de vatios/hora, el variador muestra el valor de vatios/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:

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

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

Puede borrar los datos de vatios-hora especificando "01" para la función de borrado de vatios-hora (b078) y pulsando la tecla Stop/Reset. También puede borrar los datos de vatios-hora con un terminal de entrada inteligente asignando el parámetro "53" (KHC: borrado de vatios/hora) al terminal.

Cuando la configuración de ganancia de visualización de vatios-hora (b079) se establece en "1.000", se pueden mostrar datos de vatios-hora hasta 999.000 (kWh).

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

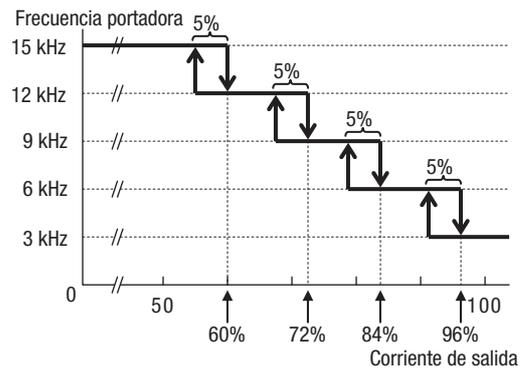
### 3-6-18 Relación con frecuencia portadora (PWM)

**Ajuste de frecuencia externa portadora: b0B3:** la frecuencia de conmutación interna del circuito del convertidor (también denominada frecuencia portadora). Se denomina frecuencia portadora porque es la frecuencia más baja de la potencia ac 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 b0B9 la reducción automática de frecuencia portadora.

**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: b0B9:** la reducción automática de frecuencia portadora reduce automáticamente la frecuencia portadora según el aumento de la corriente de salida. Para activar esta función, especifique "01" para la selección de reducción automática de frecuencia portadora (b0B9).

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 (b0B3); el límite mínimo es 3 kHz.

**Nota** Si se ha especificado una frecuencia de 3 kHz como máximo para b0B3, esta función está desactivada independientemente de la configuración de b0B9.

*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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b0B3	Frecuencia portadora	Establece la portadora PWM (frecuencia de conmutación interna), el rango va de 2,0 a 15,0 kHz	*	10,0	kHz
b0B9	Reducción automática de portadora	Tres códigos de opción: 00 OFF (desactivada) 01 ON (por corriente) 02 ON (por disipador térmico)	*	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 convertidor empieza a funcionar, la frecuencia de salida no crece desde 0 Hz. En lugar de eso, va directamente a la frecuencia mínima de arranque (**b082**) y la rampa de aceleración sigue 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 286.

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 activar el transistor de frenado 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 convertidor 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
<b>b082</b>	Frecuencia de arranque	Establece la frecuencia de inicio de la salida del variador; el rango va de 0,01 a 9,99 Hz	*	0,50	Hz
<b>b084</b>	Selección de inicialización	Selección de datos inicializados; cinco códigos de opción: <b>00</b> no (borra el monitor de fallos) <b>01</b> Datos de fallos (inicializa los datos) <b>02</b> Parámetros (borra el monitor de fallos e inicializa los datos) <b>03</b> Trip+Param (borra el monitor de fallos y los parámetros) <b>04</b> Trip+Prm+EzSQ (borra el monitor de fallos, los parámetros y la programación del variador)	*	00	—
<b>b085</b>	Selección de los parámetros de inicialización	<b>00</b> JPN <b>01</b> EUR	*	01	—
<b>b087</b>	Selección de tecla STOP	Selección de si la tecla STOP/RESET del teclado está activada; tres códigos de opción: <b>00</b> ON (activada) <b>01</b> OFF (desactivada) <b>02</b> Solo RESET (desactivada solo durante la parada)	*	00	—
<b>b090</b>	Tasa de uso de la función de frenado regenerativo	Selecciona la relación de uso (en %) de la resistencia de freno regenerativo por intervalos de 100 s; el rango va de 0,0 a 10,0%. 0%: función desactivada	*	0,0	%

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b092	Control del ventilador de refrigeración	Selecciona cuándo está activado el ventilador durante el funcionamiento del variador; tres opciones: 00 Alws-ON (siempre activado) 01 ON in RUN (ON durante RUN) 02 ON by temp.	*	01	
b093	Borrar tiempo transcurrido del ventilador de refrigeración	Dos códigos de opción: 00 OFF 01 CLR	*	00	
b094	Datos objetivo de inicialización	Selección de parámetros inicializados; cuatro códigos de opción: 00 ALL 01 Exp.COM, TERM 02 Only U*** 03 All exp.U***	*	00	
b095	Selección de la operación de frenado regenerativo	Tres códigos de opción: 00 OFF (desactivada) 01 RUN-ON (activada (desactivada durante parada)) 02 Alws-ON (activada (activada durante parada))	*	00	
b096	Nivel de frenado regenerativo en ON	El rango es: 330 a 380 V (clase de 200 V) 660 a 760 V (clase de 400 V)	*	360/720	V
b097	Resistencia BRD	Valor en ohmios de la resistencia de frenado conectada al variador 100,0 a 600,0 $\Omega$	*	100,0	$\Omega$
b166	Selección de lectura/escritura de datos	Controla la protección de lectura y escritura 00 R/W OK (lectura/escritura posible) 01 Protected (protección frente a lectura/escritura)	*	00	
b180	Activar la inicialización (*)	Sirve para realizar la inicialización mediante entrada de parámetro con b084, b085 y b094. Dos códigos de opción: 00 Ninguna acción 01 Inicializar	*	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.

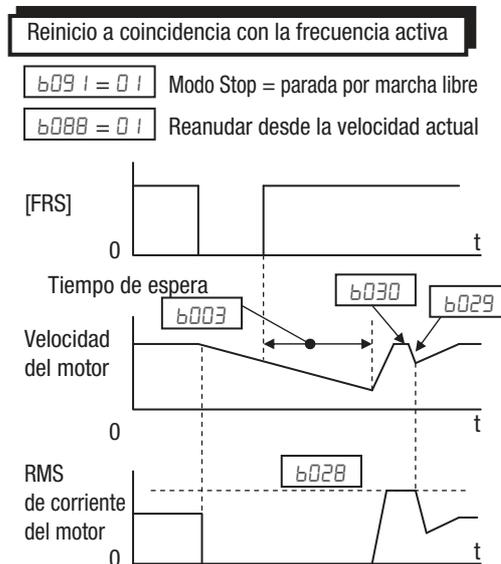
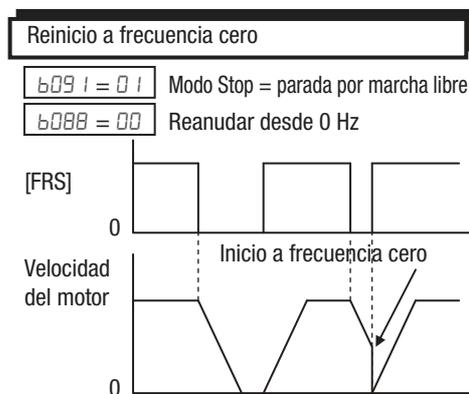
**Configuración de modo Stop/Restart: b091/b088:** se configura la forma de parada que el convertidor realizará (cada vez que las señales Run FWD y REV se desactiven). El ajuste b091 determina si el convertidor controlará la deceleración o realizará una parada por marcha libre (marcha libre hasta detenerse). 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. El ajuste b088 determina si el convertidor garantizará que el motor siempre reanuda su actividad a 0 Hz o que el motor reanuda su actividad desde la velocidad de marcha libre actual (también denominada *busqueda de 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 recomendable una deceleración controlada, correspondiente a **b09 l=00**. Sin embargo, las aplicaciones como el control del ventiladores HVAC, usan con frecuencia una una parada por marcha libre (**b09 l=0 l**). Esta práctica disminuye el estrés dinámico en los componentes del sistema y prolonga la vida del mismo. En este caso, normalmente se configurará **b000=0 l** para reanudar el funcionamiento a partir de la velocidad actual después de una parada por marcha libre (consulte el diagrama que se muestra a continuación: reinicio a coincidencia con la frecuencia activa). Tenga en cuenta que al utilizar la configuración predeterminada, **b000=00**, puede producir eventos de fallo cuando el variador intenta llevar la carga rápidamente 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 123) 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 l=0 l**) y la causa de la parada por marcha libre dura 10 segundos, el convertidor 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. Tras esperar el tiempo configurado en **b003**, el convertidor intenta volver a alcanzar la velocidad del eje del motor y la velocidad de salida dependerá 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 de forma controlada. A continuación se muestran los parámetros relacionados para este control.



Código	Contenidos del parámetro
<b>b028</b>	Nivel de reinicio de búsqueda de frecuencia activa
<b>b029</b>	Parámetro de reinicio de búsqueda de frecuencia activa
<b>b030</b>	Frecuencia de arranque en reinicio de búsqueda de frecuencia activa
<b>b000</b>	Selección de parada por marcha libre
<b>b09 l</b>	Selección de parada

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b088	Selección de parada por marcha libre	Selecciona la forma en que el variador reanuda la operación cuando se cancela la parada por marcha libre (FRS). Existen tres opciones: 00 Inicio en 0 Hz 01 f-match (inicio de búsqueda frecuencia) 02 Actv. f-match (reinicio de búsqueda de 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.

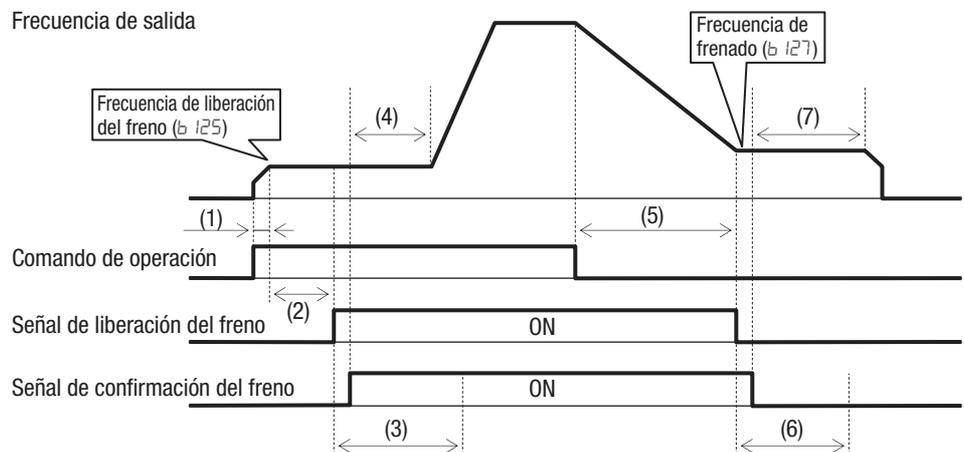
Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b100	Frecuencia V/F libre 1	Rango establecido, 0~ valor de b102	*	0	Hz
b101	Tensión V/F libre 1	Rango establecido, 0,0~800,0 V	*	0,0	V
b102	Frecuencia V/F libre 2	Rango establecido, valor de b100~b104	*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

### 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" (activación de la función de control de freno) para la activación del control de freno (b120). 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 (b125).
2. Una vez alcanzada la configuración de frecuencia de liberación del freno, el variador espera durante el tiempo de espera de frenado (b121) 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 (b126), 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 freno (BOK) se ha asignado a un terminal de entrada inteligente (es decir, cuando se ha especificado "44" para uno de los terminales "C001" a "C007"), el convertidor esperará durante el tiempo configurado de espera confirmación de frenado, (b 124) sin acelerar el motor, hasta 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).



- (1) Tiempo para alcanzar la frecuencia de liberación del freno
- (2) Tiempo de espera del freno para liberación (b 121)
- (3) Tiempo de espera del freno para confirmación (b 124)
- (4) Tiempo de espera del freno para aceleración (b 122)
- (5) Tiempo para decelerar hasta la frecuencia de frenado
- (6) Tiempo de espera del freno para confirmación (b 124)
- (7) Tiempo de espera del freno para parada (b 123)

6. Cuando la señal de confirmación de freno (BOK) se ha asignado a un terminal de entrada inteligente (es decir, cuando se ha especificado "44" para uno de los terminales "C001" a "C007"), el convertidor esperará, una vez desactivada la señal de liberación del freno, hasta que la confirmación de frenado esté desactivada, al menos durante el tiempo de espera de la confirmación de frenado, (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 operación anterior muestra la operación asumiendo que la señal de confirmación de freno “44” (BOK) está asignada a uno de los terminales de 1 a 7 (C00 1~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 (C00 1~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 (C02 1~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

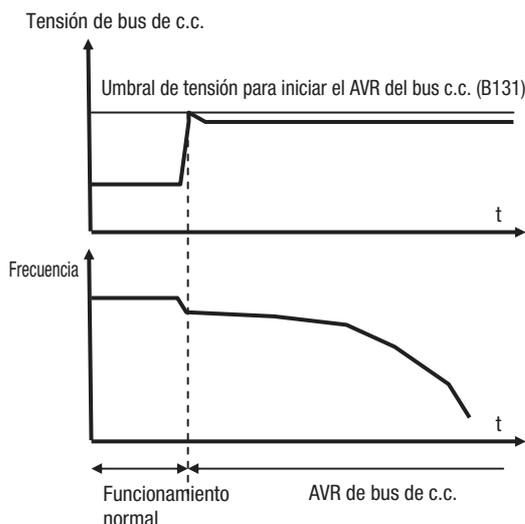
Función “B”			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b 120	Selección del control de freno	Dos códigos de opción: 00 OFF (desactivada) 01 ON (activada por inyección de c.c.) 02 ON (activada sin inyección de c.c.)	*	00	
b 121	Tiempo de espera del freno para liberación	Rango establecido: 0,00 a 5,00 seg.	*	0,00	Seg.
b 122	Tiempo de espera del freno para 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: 0,00 a 400,00 Hz	*	0,00	Hz
b 126	Corriente de liberación del freno	0,0 a 3,20 x corriente nominal	*	Co- rriente nomi- nal	A
b 127	Frecuencia de entrada del freno	Rango establecido: 0,00 a 400,00 Hz	*	0,00	Hz

Cuando se usa el control de posición, la secuencia de freno no sigue exactamente el parámetro establecido y el freno se aplica únicamente cuando se finaliza el posicionado.

### 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 (**b 130=01** o **02**), el convertidor controla el tiempo de deceleración, de manera que la tensión de bus c.c no supere el nivel de disparo por sobretensión y permita la operación sin fallos 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
<b>b 130</b>	Selección de protección contra sobretensión durante la deceleración	<b>00</b> OFF (desactivada) <b>01</b> V-cnst (la tensión de c.c. se mantiene constante) <b>02</b> Accel (aceleración activada)	*	01	—
<b>b 131</b>	Nivel de protección de sobretensión durante la 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
<b>b 132</b>	Parámetro de protección de la sobretensión	Tasa de aceleración cuando <b>b 130=02</b> . Rango establecido: 0,10~30,00 seg.	*	1,00	s
<b>b 133</b>	Configuración de la ganancia proporcional de protección de la sobretensión	Ganancia proporcional cuando <b>b 130=01</b> . El rango es: 0,00 a 5,00	✓	0,20	—
<b>b 134</b>	Configuración del tiempo de integral de protección de la sobretensión	Tiempo de integración cuando <b>b 130=01</b> . El rango es: 0,0 a 150,0	✓	1,0	s

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

Consulte *Apéndice E Seguridad (ISO 13849-1)* en la página 393 para obtener información detallada.

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
<b>b 145</b>	Modo de entrada GS	Dos códigos de opción: <b>00</b> Sin fallo <b>01</b> disparo	*	00	

### 3-6-24 Configuración de modo del variador

Además de la selección de doble valor nominal (b049), MX2 admite dos modos de control motor diferentes, el modo estándar y el modo de imanes permanentes.

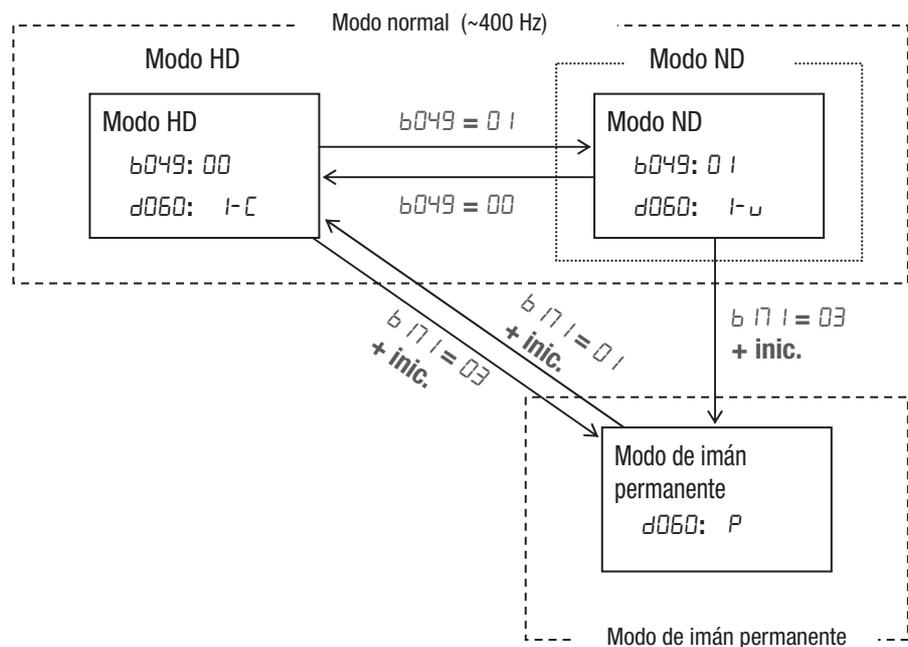
El modo del variador no se puede cambiar configurando sólo b 171. Después de configurar b 171, asegúrese de ejecutar la inicialización para activar el nuevo modo.

El modo del variador real puede supervisarse con d060.

Función "B"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
b 171	Selección de modo del variador	Dos códigos de opción: 00 Sin función 01 Std. IM 02 Reservado 03 PM	*	00	

Las diferencias principales entre el motor estándar y el de imanes permanentes son las siguientes.

Función	Modo estándar		Imán permanente
Valor nominal	HD	ND	HD
Frecuencia máxima (f004)	400 Hz	400 Hz	400 Hz
Frecuencia inicial (b082)	0,10 a 9,99 (Hz)	0,10 a 9,99 (Hz)	0,10 a 9,99 (Hz)
Frecuencia portadora (b083)	2,0 a 15,0 (kHz)	2,0 a 10,0 (kHz)	2,0 a 15,0 (kHz)
Curva de características V/f (f044)	00: Par constante 01: Par reducido 02: V/f libre 03: SLV	00: Par constante 01: Par reducido 02: V/f libre	No disponible

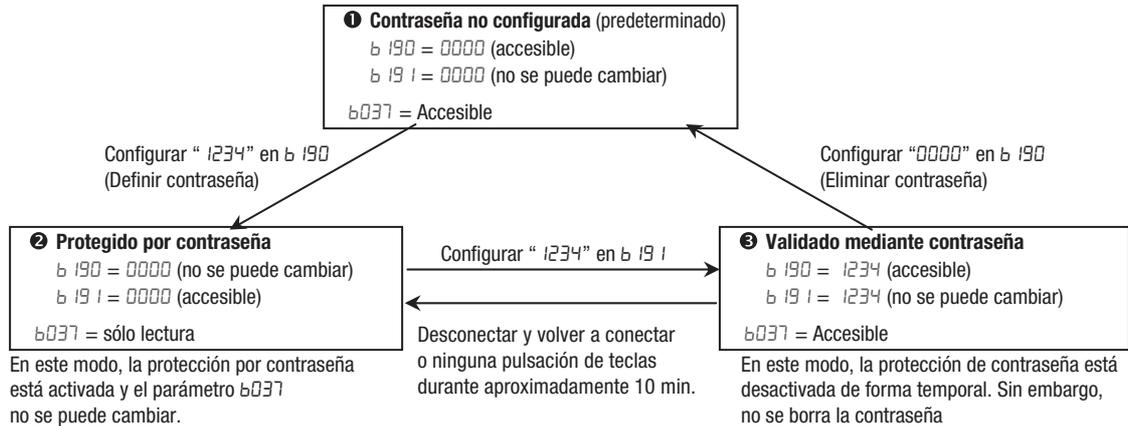


### 3-6-25 Función de contraseña

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)**

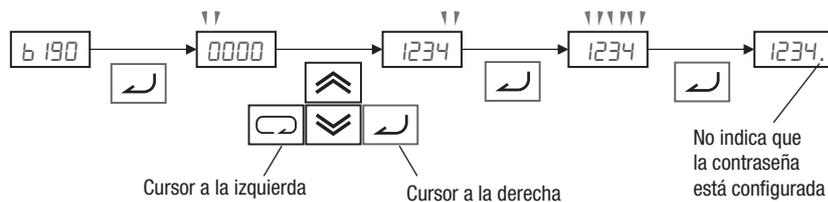


**• Función de restricción de display de código de función y función de bloqueo de software**

Objetivo de contraseña	Descripción de función	Parámetros aplicables para configurar la contraseña
Restricción de display de código de función <b>b037</b> (contraseña A)	Según el valor de <b>b037</b> , no se muestra una parte de los códigos de función. (Se pueden cambiar los parámetros mostrados).	<b>b 190, b 191</b>
Bloqueo de software <b>b031</b> (contraseña B)	Según el valor de <b>b031</b> , no se puede cambiar todo o parte de los parámetros. (Se visualizan todos los datos y códigos de función).	<b>b 192, b 193</b>

**• Configuración de la contraseña**

1. Configure el parámetro b037 y/o b031 según sus necesidades
2. Configure la contraseña en b190 y/o en b192 ("0000" indica no disponible).



3. La contraseña se ha definido y se han bloqueado. Los parámetros **b037** y/o **b031** no se pueden cambiar.

**• 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 MX2. Las funciones C001 a C007 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 de las muchas *opciones* disponibles.

Por ejemplo, si configura la función C001=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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
C001	Selección de entrada multifunción 1	0 a 91, no	x	00 [FW]	–
C002	Selección de entrada multifunción 2		x	01 [RV]	–
C003	Selección de entrada multifunción 3		x	12 [EXT]	–
C004	Selección de entrada multifunción 4		x	18 [RS]	–
C005	Selección de entrada multifunción 5		x	02 [CF1]	–
C006	Selección de entrada multifunción 6		x	03 [CF2]	–
C007	Selección de entrada multifunción 7		x	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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
C011	Selección de operación de entrada multifunción 1	Seleccione la conversión de la lógica. Existen dos códigos de opción: 00... NA 01... NC	*	00	—
C012	Selección de operación de entrada multifunción 2		*	00	—
C013	Selección de operación de entrada multifunción 3		*	00	—
C014	Selección de operación de entrada multifunción 4		*	00	—
C015	Selección de operación de entrada multifunción 5		*	00	—
C016	Selección de operación de entrada multifunción 6		*	00	—
C017	Selección de operación de entrada multifunción 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
C160	Tiempo de respuesta del terminal 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	—
C161	Tiempo de respuesta del terminal de entrada 2		*	1	—
C162	Tiempo de respuesta del terminal de entrada 3		*	1	—
C163	Tiempo de respuesta del terminal de entrada 4		*	1	—
C164	Tiempo de respuesta del terminal de entrada 5		*	1	—
C165	Tiempo de respuesta del terminal de entrada 6		*	1	—
C166	Tiempo de respuesta del terminal 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 C001 a C007, 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 C011 a C017 determinan el estado activo de la entrada lógica (activa en alta o en 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 206.

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	Configuración binaria de multivelocidad 1	ON	Selección de velocidad codificada binaria, Bit 0, lógica 1
			OFF	Selección de velocidad codificada binaria, Bit 0, lógica 0
03	CF2	Configuración binaria de multivelocidad 2	ON	Selección de velocidad codificada binaria, Bit 1, lógica 1
			OFF	Selección de velocidad codificada binaria, Bit 1, lógica 0
04	CF3	Configuración binaria de multivelocidad 3	ON	Selección de velocidad codificada binaria, Bit 2, lógica 1
			OFF	Selección de velocidad codificada binaria, Bit 2, lógica 0
05	CF4	Configuración binaria de multivelocidad 4	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 de 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 <sup>o</sup> motor	ON	El variador utiliza los parámetros del 2 <sup>o</sup> 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/deceleración en dos pasos	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 de inicio desatendido	ON	En el encendido, el variador no reanuda el comando Run
			OFF	En el encendido, el variador no reanuda el comando Run que se encontraba activo antes de la pérdida de potencia
14	CS	Interruptor 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

Tabla de resumen de función de entrada				
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Descripción	
16	AT	Conmutación de entrada analógica	ON	Consulte <i>Configuración de entrada analógica</i> en la página 93.
			OFF	
18	RS	Reset	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 por termistor PTC (solo C005)	ANLG	Si se conecta un termistor al terminal [5] y [L], el termistor busca la sobrettemperatura 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	Arranque a 3 hilos	ON	Inicia la rotación del motor
			OFF	Ningún cambio en el estado actual del motor
21	STP	Parada a 3 hilos	ON	Detiene la rotación del motor
			OFF	Ningún cambio en el estado actual del motor
22	F/R	Marcha directa/inversa a 3 hilos	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	PID activado/desactivado	ON	Desactiva temporalmente el control de lazo PID. La salida del convertidor se desactiva mientras la función de PID está activada (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 de integral de 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 SUBIR/BAJAR acelerar	ON	Acelera (aumenta la frecuencia de salida) desde la frecuencia actual
			OFF	La salida al motor opera normalmente
28	DWN	Función SUBIR/BARJAR decelerar	ON	Decelera (disminuye la frecuencia de salida) desde la frecuencia actual
			OFF	La salida al motor opera normalmente
29	UDC	Borrar datos de la función SUBIR/BARJAR	ON	Borra la memoria de frecuencia UP/DWN forzándola a igualar el parámetro de frecuencia configurado F001. La configuración [ I0 I debe ser=00 para permitir el funcionamiento de esta función
			OFF	No se cambia la memoria de frecuencia UP/DWN
31	OPE	Operador forzado	ON	Fuerza el origen de la configuración de frecuencia de salida R00 I 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 R00 I y el origen del comando Run definido por R002
32	SF1	Bit 1 de la configuración de multivelocidad	ON	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 1, lógica 1
			OFF	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 1, lógica 0
33	SF2	Bit 2 de la configuración de multivelocidad	ON	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 2, lógica 1
			OFF	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 2, lógica 0
34	SF3	Bit 3 de la configuración de multivelocidad	ON	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 3, lógica 1
			OFF	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 3, lógica 0
35	SF4	Bit 4 de la configuración de multivelocidad	ON	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 4, lógica 1
			OFF	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 4, lógica 0

Tabla de resumen de función de entrada				
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Descripción	
36	SF5	Bit 5 de la configuración de multivelocidad	ON	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 5, lógica 1
			OFF	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 5, lógica 0
37	SF6	Bit 6 de la configuración de multivelocidad	ON	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 6, lógica 1
			OFF	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 6, lógica 0
38	SF7	Bit 7 de la configuración de multivelocidad	ON	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 7, lógica 1
			OFF	Selección de velocidad codificada de bit, Bit 7, lógica 0
39	OLR	Conmutación de límite de sobrecarga	ON	Realizar restricción de sobrecarga
			OFF	Funcionamiento normal
40	TL	Límite de par activado	ON	La configuración de <b>b040</b> está activada
			OFF	El par máximo está limitado en 200%
41	TRQ1	Conmutación de límite 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	Conmutación de límite 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	Cancelar 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 desviación de posición	ON	Borrar los datos de desviación de posición
			OFF	Mantener los datos de desviación de posición
50	ADD	Suma de frecuencia	ON	Suma el valor de <b>R 145</b> (agregar frecuencia) a la frecuencia de salida
			OFF	No suma el valor de <b>R 145</b> a la frecuencia de salida
51	F-TM	Forzado de bloque de terminales	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 <b>R001</b> y el origen del comando Run definido por <b>R002</b>
52	ATR	Permiso para 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 valor acumulado de potencia	ON	Borrar datos de vatios/horas
			OFF	Ninguna acción
56	MI1	Entrada de programación de usuario 1	ON	Entrada de propósito general (1) activada en programación de usuario
			OFF	Entrada de propósito general (1) desactivada en programación de usuario
57	MI2	Entrada de programación de usuario 2	ON	Entrada de propósito general (2) activada en programación de usuario
			OFF	Entrada de propósito general (2) desactivada en programación de usuario
58	MI3	Entrada de programación de usuario 3	ON	Entrada de propósito general (3) activada en programación de usuario
			OFF	Entrada de propósito general (3) desactivada en programación de usuario
59	MI4	Entrada de programación de usuario 4	ON	Entrada de propósito general (4) activada en programación de usuario
			OFF	Entrada de propósito general (4) desactivada en programación de usuario

Tabla de resumen de función de entrada					
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Descripción		
60	MI5	Entrada de programación de usuario 5	ON	Entrada de propósito general (5) activada en programación de usuario	
			OFF	Entrada de propósito general (5) desactivada en programación de usuario	
61	MI6	Entrada de programación de usuario 6	ON	Entrada de propósito general (6) activada en programación de usuario	
			OFF	Entrada de propósito general (6) desactivada en programación de usuario	
62	MI7	Entrada de programación de usuario 7	ON	Entrada de propósito general (7) activada en programación de usuario	
			OFF	Entrada de propósito general (7) desactivada en programación de usuario	
65	AHD	Retención de comando analógico	ON	El comando analógico está retenido	
			OFF	El comando analógico no está retenido	
66	CP1	Selección del comando de posición 1	ON	Los comandos de multiposición y multipaso se configuran según la combinación de estos interruptores.	
			OFF		
67	CP2	Selección del comando de posición 2	ON		
			OFF		
68	CP3	Selección del comando de posición 3	ON		
			OFF		
69	ORL	Señal de límite de retorno a cero	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 inicio de retorno a cero	ON	Inicia la operación de retorno a posición de origen	
			OFF	Ninguna acción	
73	SPD	Conmutar 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 "desconexión segura"	
			OFF		
78	GS2*	Entrada GS2	ON		
			OFF		
81	485	Inicio EzCOM	ON		Inicia EzCOM
			OFF		Ninguna ejecución
82	PRG	Inicio de programación de usuario	ON	Ejecución de programación de usuario	
			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	
90	UIO	Modo operación de convertidor sin protección	ON	El modo operación de convertidor sin protección está activado	
			OFF	El modo operación de convertidor sin protección está desactivado	
91	PSET	Preselección de posición	ON	El valor P083 se ha definido como la posición actual	
			OFF	-	
255	no	Sin asignación	ON	(entrada ignorada)	
			OFF	(entrada ignorada)	

## 3-7-3 Configuración del terminal de salida

El variador proporciona configuración para las salidas lógicas (discretas) y analógicas, que se muestra en la tabla que aparece a continuación.

Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
C021	Selección de terminal de salida multifunción 11	48 funciones programables disponibles para las salidas lógicas (discretas) (consulte la siguiente sección)	*	00 [RUN]	–
C022	Selección de terminal de salida multifunción 12		*	01 [FA1]	–
C026	Selección de la función de salida relé (AL2, AL1)	48 funciones programables disponibles para las salidas lógicas (discretas) (consulte la siguiente sección)	*	05 [AL]	–
C027	Selección de terminal [EO]	13 funciones programables: 00... Output FQ (frecuencia de salida) 01... Output I (corriente de salida) 02... Output TRQ (par de salida) 03... Pulse FQ (frecuencia de salida digital) 04... Output V (tensión de salida) 05... Power 06... Thermal (corriente térmica) 07... LAD-FQ (frecuencia LAD) 08... Pulse I (monitorización de corriente digital) 10... Heat sink tmp (temperatura del disipador) 12... YA0 (salida libre programación de usuario) 15... Entrada de pulsos 16... opción	*	07 (LAD-FQ)	–
C028	Selección de AM	11 funciones programables: 00... Output FQ (frecuencia de salida) 01... Output I (corriente de salida) 02... Output TRQ (par de salida) 03... Pulse FQ (frecuencia de salida digital) 04... Output V (tensión de salida) 05... Power 06... Thermal (corriente térmica) 07... LAD-FQ (frecuencia LAD) 10... Heat sink tmp (temperatura del disipador) 11... Output TRQ sign (par de salida <con signo>) 13... YA1 (salida libre programación de usuario) 16... opción	*	00 [Output FQ]	–
C030	Monitor del valor de referencia de corriente digital	0,32 x corriente nominal a 3,20 x corriente nominal	✓	Corriente nominal	A
C047	Escala de conversión de la entrada del tren de pulsos para salida EO	Si el terminal EO está configurado como entrada del tren de impulsos (C027=15), la conversión de escala está configurada en C047. Salida de pulsos = Entrada de pulsos (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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
C031	Selección del terminal contacto salida multifunción 11	Seleccione la conversión de la lógica. Existen dos códigos de opción: 00... NA 01... NC	x	00	–
C032	Selección del terminal contacto de salida multifunción 12		x	00	–
C036	Selección del contacto de salida relé (AL2, AL1)	00... Contacto NA en AL2; Contacto NC en AL1 01... Contacto NC en AL2; Contacto NA en AL1	x	01	–

También puede ajustar la salida con los retardos a ON/OFF.

Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
C130	Retardo a ON de salida 11	El rango establecido va de 0,0 a 100,0 seg.	x	0,0	Seg.
C131	Retardo a OFF de salida 11		x	0,0	Seg.
C132	Retardo a ON de salida 12	El rango establecido va de 0,0 a 100,0 seg.	x	0,0	Seg.
C133	Retardo a OFF de salida 12		x	0,0	Seg.
C140	Retardo a ON de salida relé	El rango establecido va de 0,0 a 100,0 seg.	x	0,0	Seg.
C141	Retardo a OFF de salida relé		x	0,0	Seg.

**Nota** Si está utilizando la función de retardo a OFF del terminal de salida (cualquiera de C145, C149 > 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 231.

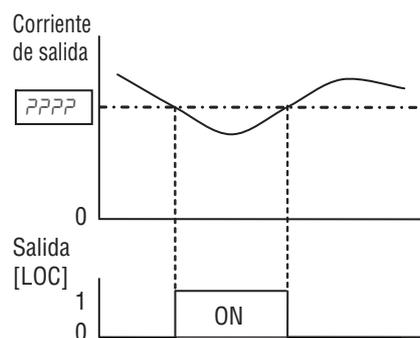
Tabla de resumen de función de salida				
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Descripción	
00	Comando	Señal durante modo RUN	ON	Cuando el variador está en modo Run
			OFF	Cuando el variador está en modo Stop
01	FA1	Señal de llegada a velocidad constante	ON	Cuando la salida al motor es a la frecuencia establecida
			OFF	Cuando la salida al motor está desactivada o en cualquier rampa de aceleración o deceleración
02	FA2	Señal de llegada a frecuencia establecida 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	Advertencia de sobrecarga	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 excesiva de 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	Salida 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	Señal de llegada solo a 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	Sobrepasar	ON	El par de motor estimado sobrepasa el nivel especificado
			OFF	El par de motor estimado es inferior al nivel especificado
09	UV	Señal de baja tensión	ON	El variador está en modo de tensión baja
			OFF	El variador no está en modo de tensión baja
10	TRQ	Límite 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 en modo RUN agotado	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 encendido agotado	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	Advertencia térmica	ON	El recuento térmico acumulado sobrepasa el valor establecido C061
			OFF	El recuento térmico acumulado no sobrepasa el valor establecido C061
19	BRK	Liberar freno	ON	Salida para liberación del freno
			OFF	Ninguna acción para el freno
20	BER	Error de freno	ON	Se ha producido un error de freno
			OFF	El rendimiento del freno es normal

Tabla de resumen de función de salida				
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Descripción	
21	ZS	Señal de 0 Hz	ON	La frecuencia de salida cae por debajo del umbral especificado en <b>L063</b>
			OFF	La frecuencia de salida es superior al umbral especificado en <b>L063</b>
22	DSE	Desviación excesiva de velocidad	ON	La desviación del comando de velocidad y de la velocidad real sobrepasa el valor especificado <b>P027</b> .
			OFF	La desviación del comando de velocidad y de la velocidad real no sobrepasa el valor especificado <b>P027</b> .
23	POK	Posición completada	ON	Se ha completado el posicionamiento
			OFF	No se ha completado el posicionamiento
24	FA4	Frecuencia establecida sobrepasada 2	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 ( <b>L045</b> ) o deceleración ( <b>L046</b> )
			OFF	Cuando la salida al motor está desactivada o a un nivel inferior a la frecuencia establecida
25	FA5	Solo frecuencia establecida sobrepasada 2	ON	Cuando la salida al motor es a una frecuencia establecida, durante la aceleración ( <b>L045</b> ) y la deceleración ( <b>L046</b> ).
			OFF	Cuando la salida al motor está desactivada o no está en el nivel de la frecuencia establecida
26	OL2	Advertencia de sobrecarga 2	ON	Cuando la corriente de salida supera el límite establecido ( <b>L111</b> ) para la señal de sobrecarga
			OFF	Cuando la corriente de salida es inferior al límite establecido para la señal de desviación
27	ODc	detección de desconexión analógica O	ON	Cuando el valor de entrada [O] < <b>b070</b> (detección pérdida de señal)
			OFF	Cuando no se ha detectado ninguna pérdida de señal
28	OIDc	detección de desconexión analógica OI	ON	Cuando el valor de entrada [OI] < <b>b071</b> (detección pérdida de señal)
			OFF	Cuando no se ha detectado ninguna pérdida de señal
31	FBV	Salida de estado del FB 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 ( <b>L053</b> )
			OFF	Transiciones a OFF cuando la variable de proceso PID (PV) sobrepasa el límite alto PID ( <b>L052</b> ) y transiciones a OFF cuando el variador pasa del modo Run al modo Stop
32	NDc	Error de red	ON	Cuando el temporizador de watchdog de comunicaciones (período especificado por <b>L077</b> ) ha superado el tiempo de espera
			OFF	Cuando el temporizador de watchdog de comunicaciones se satisface mediante la actividad de comunicaciones habitual
33	LOG1	Salida de operación lógica 1	ON	Cuando la operación booleana especificada por <b>L143</b> tiene un resultado lógico "1"
			OFF	Cuando la operación booleana especificada por <b>L143</b> tiene un resultado lógico "0"
34	LOG2	Salida de operación lógica 2	ON	Cuando la operación booleana especificada por <b>L146</b> tiene un resultado lógico "1"
			OFF	Cuando la operación booleana especificada por <b>L146</b> tiene un resultado lógico "0"
35	LOG3	Salida de operación lógica 3	ON	Cuando la operación booleana especificada por <b>L149</b> tiene un resultado lógico "1"
			OFF	Cuando la operación booleana especificada por <b>L149</b> tiene un resultado lógico "0"
39	WAC	Señal de advertencia de vida útil del condensador	ON	Se ha agotado la vida del condensador interno.
			OFF	No se ha agotado la vida del condensador interno.

Tabla de resumen de función de salida				
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Descripción	
40	WAF	Señal de advertencia de la 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 contacto de arranque	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	Advertencia de sobrecalentamiento del disipador	ON	La temperatura del disipador de calor sobrepasa un valor especificado (C054)
			OFF	La temperatura del disipador de calor no sobrepasa un valor especificado (C054)
43	LOC	Señal de detección de carga ligera	ON	La corriente del motor es inferior al valor especificado (C039)
			OFF	La corriente del motor no es inferior al valor especificado (C039)
44	MO1	Salida de programación de usuario 1	ON	La salida general 1 está activada
			OFF	La salida general 1 está desactivada
45	MO2	Salida de programación de usuario 2	ON	La salida general 2 está activada
			OFF	La salida general 2 está desactivada
46	MO3	Salida de programación de usuario 3	ON	La salida general 3 está activada
			OFF	La salida general 3 está desactivada
50	IRDY	Señal de listo para operación	ON	El variador puede recibir un comando Run
			OFF	El variador no puede recibir un comando Run
51	FWR	Señal de marcha 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	Señal de marcha 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 error 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 O	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 OI	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
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.º motor	ON	Se está seleccionando el 2º motor
			OFF	No se está seleccionando el 2º motor
62	EDM	Monitorización de funcionamiento STO (desconexión segura) (solo 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.

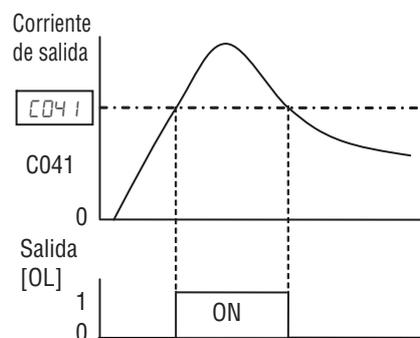


Esta función se utiliza para generar una salida lógica de alarma preventiva sin ocasionar un evento de disparo o una restricción en la corriente del motor (estos efectos están disponibles en otras funciones).

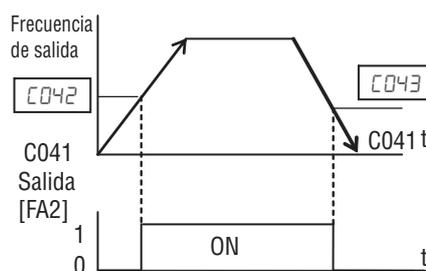
Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
<b>C038</b>	Modo de salida de señal de carga ligera	Dos códigos de opción: <b>00</b> ... ACC/DEC/CST (activado durante la aceleración/deceleración/velocidad constante) <b>01</b> ... Const (activado solo durante la velocidad constante)	*	01	—
<b>C039</b>	Nivel de detección de carga ligera	Establecer el nivel de detección de carga baja, el rango va de 0,0 a 3,20 x corriente nominal	*	Corriente nominal	A

### 3-7-5 Parámetros de ajuste de función de salida

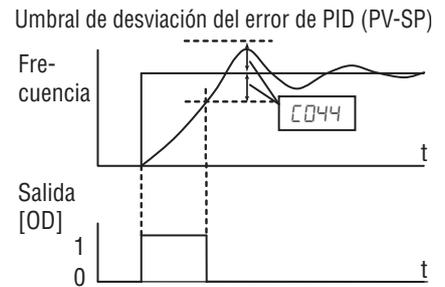
**Salida de alarma de sobrecarga** – Los siguientes parámetros trabajan junto con la función de salida inteligente cuando se configuran. El parámetro del nivel de sobrecarga (**C041**) establece el nivel de corriente del motor en el que se activa la señal de sobrecarga [OL]. El rango de configuración 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 195.



**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 04) 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 "07" (OTQ: señal de par excesivo/insuficiente) a un terminal de salida inteligente. El par excesivo o insuficiente puede seleccionarse mediante la función 054.

Esta función solo es efectiva cuando la selección de curvas de las características V/F "A044" o "A244" esta en 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 advertencia termoelectrónica:** consulte la página 243 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 (063).

Para utilizar esta función, asigne el parámetro "21" a uno de los terminales de salida inteligentes [11] a [12] (021 a 022) o al terminal de salida relé de alarma (026).

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 064.

Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
040	Modo de salida de señal de advertencia de sobrecarga	Dos códigos de opción: 00... ACC/DEC/CST (activado durante la aceleración/deceleración/velocidad constante) 01... Const (activado solo durante la velocidad constante)	*	01	-
041	Nivel de alarma de sobrecarga	0,0: No opera 0,1 x corriente nominal a 3,20 x corriente nominal	*	Corriente nominal	A
041	Nivel de advertencia de sobrecarga, segundo motor	0,0: No opera 0,1 x corriente nominal a 3,20 x corriente nominal	*	Corriente nominal	A

Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
C042	Frecuencia de llegada durante la aceleración	Establece el umbral de configuración de llegada de frecuencia para la frecuencia de salida durante la aceleración, el rango va de 0,00 a 400,00 Hz	*	0,00	Hz
C043	Frecuencia de llegada durante la deceleración	Establece el umbral de configuración de llegada de frecuencia para la frecuencia de salida durante la deceleración, el rango va de 0,00 a 400,00 Hz	*	0,00	Hz
C044	Nivel excesivo de desviación de PID	Establece la magnitud del error del lazo PID (valor absoluto), SP-PV, el rango va de 0,0 a 100,0%	*	3,0	%
C045	Frecuencia de llegada durante la aceleración 2	El rango establecido va de 0,00 a 400,00 Hz	*	0,00	Hz
C046	Frecuencia de llegada durante la deceleración 2	El rango establecido va de 0,00 a 400,00 Hz	*	0,00	Hz
C047	Conversión de escala de la entrada tren de pulsos para salida EO	Establece la escala para la entrada de impulsos 0,01 a 99,99	✓	1,00	
C052	Límite superior de PID FB	Cuando PV sobrepasa este valor, el lazo PID desactiva la salida de segunda etapa de PID; el rango va de 0,0 a 100,0%	*	100,0	%
C053	Límite inferior de PID FB	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%	*	0,0	%
C054	Selección de par excesivo/insuficiente	Dos códigos de opción: 00... Par excesivo 01... Par insuficiente	*	00	—
C055	Nivel de sobrepar (marcha directa)	El rango establecido va de 0 a 200%	*	100	%
C056	Nivel de sobrepar (regeneración inversa)	El rango establecido va de 0 a 200%	*	100	%
C057	Nivel de sobrepar (marcha inversa)	El rango establecido va de 0 a 200%	*	100	%
C058	Nivel de sobrepar (regeneración directa)	El rango establecido va de 0 a 200%	*	100	%
C059	Modo de salida de señal de par excesivo/insuficiente	Dos códigos de opción: 00... ACC/DEC/CST (activado durante la aceleración/deceleración/velocidad constante) 01... Const (activado solo durante la velocidad constante)	*	01	—
C061	Nivel de advertencia térmica	El rango establecido va de 0 a 100%, siendo 0 desactivado.	*	90	%
C063	Nivel de detección a 0 Hz	El rango establecido va de 0,00 a 100,00 Hz	*	0,00	Hz
C064	Nivel de advertencia de sobrecalentamiento del disipador	El rango establecido va de 0 a 110°C	*	100	°C
C111	Nivel de advertencia de sobrecarga 2	0,0 a 3,20 x corriente nominal	*	Corriente nominal	A

## 3-7-6 Configuración de comunicaciones de red

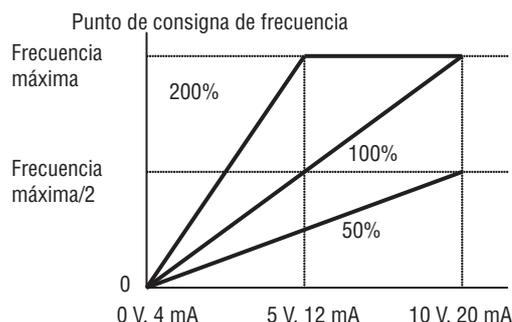
La siguiente tabla enumera los parámetros que configuran el puerto de comunicaciones serie del variador. La configuración afecta a la comunicación del variador con un operador digital (como 3G3AX-OP05), así como con una red ModBus (para aplicaciones de variador conectadas en red). La configuración no 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 303 para obtener más información sobre el control y la supervisión del variador desde la red.

Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
C071	Selección de la velocidad por 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
C072	Selección del número de nodo por comunicaciones	Establecer la dirección del variador en la red. El rango va de 1 a 247	*	1	–
C074	Selección de la paridad por comunicaciones	Tres códigos de opción: 00... Sin paridad 01... Par 02... Impar	*	00	–
C075	Selección de bit de parada por comunicaciones	Dos códigos de opción: 01... 1 bit 02... 2 bits	*	01	bit
C076	Selección de error por comunicaciones	Seleccione la respuesta del variador a los errores de comunicaciones. Cinco opciones: 00... Disparo 01... Decel-Trip (fallodespués de parar por deceleración) 02... Ignorar 03... Free-RUN (parada por marcha libre) 04... Decel-Stop (parada por deceleración)	*	02	–
C077	Tiempo de espera del error por 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.
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	*	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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
C0B1	Ajuste 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 200,0%.	✓	100,0	%
C0B2	Ajuste OI	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 200,0%.	✓	100,0	%
C0B5	Ajuste del termistor	Factor de escala de la entrada PTC. El rango va de 0,0 a 200,0%	✓	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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
C091	Selección del modo de depuración*	Use "00". No lo cambie.	x	00	—
C101	Selección SUBIR/BAJAR	Controla el punto de consigna de velocidad para el variador después de apagar y volver a encender. Dos códigos de opción: 00... No guardar (no almacenar los datos de frecuencia) 01... Guardar (almacenar los datos de frecuencia)	x	00	—

Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
C 102	Selección de reset	Determina la respuesta a la entrada de reset [RS]. Cuatro códigos de opción: 00... ON-RESET (reset de fallo al activar) 01... OFF-RESET (reset de fallo al desactivar la alimentación) 02... ON in Trip (activado solo durante el fallo (reset cuando se desconecta la alimentación)) 03... Trip RESET (solo reset de fallo)	✓	00	–
C 103	Selección del reset de búsqueda de frecuencia	Determina el modo de reinicio después de realizar el reset. Existen tres códigos de opción: 00... Inicio en 0 Hz 01... f-match (inicio de búsqueda de frecuencia) 02... Actv.f-match (reinicio de búsqueda de frecuencia activa)	×	00	–
C 104	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... Datos al encendido	×	00	–

\*1 No solo para la función subir/bajar, también guarda el contenido de F001 cuando la referencia viene dada por el operador digital.

 **Precaución** No cambie el modo de depuración por motivos de seguridad. Si lo hace, es posible que el rendimiento no sea el esperado.

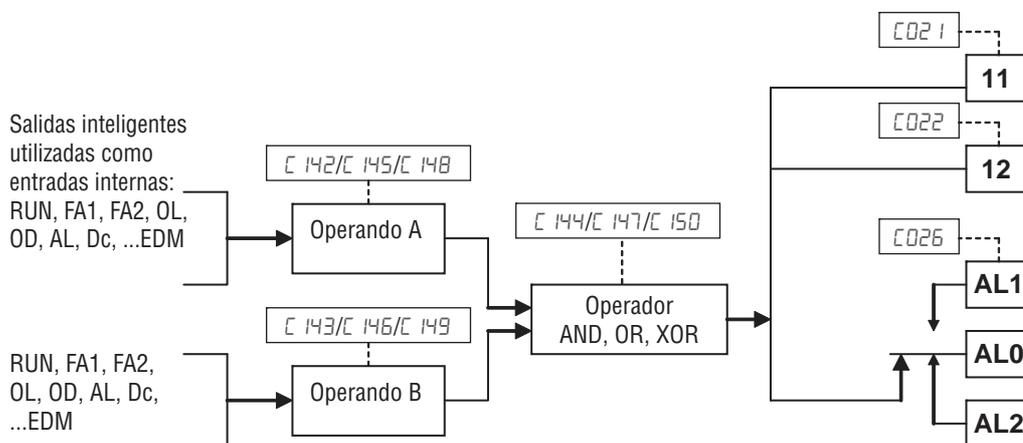
### 3-7-9 Funciones relacionadas con la calibración de la salida analógica

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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
C 105	Configuración de ganancia EO	El rango establecido va de 50 a 200%	✓	100	%
C 106	Configuración de ganancia AM	El rango establecido va de 50 a 200%	✓	100	%
C 109	Configuración 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 C021, C022 o C026 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
C 142	Selección 1 de la señal de la salida lógica 1	Todas las funciones programables disponibles para las salidas lógicas (discretas) excepto de LOG1 a LOG3, OPO, no	*	00	–
C 143	Selección 2 de la señal de la salida lógica 1		*	00	–
C 144	Selección de operador de la señal de la salida lógica 1	Aplica una función lógica para calcular el estado de salida [LOG], Tres opciones: 00... AND 01... OR 02... XOR	*	00	–
C 145	Selección 1 de la señal de la salida lógica 2	Todas las funciones programables disponibles para las salidas lógicas (discretas) excepto de LOG1 a LOG3, OPO, no	*	00	–
C 146	Selección 2 de la señal de la salida lógica 2		*	00	–

Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
ƒ 147	Selección de operador de la señal de la salida lógica 2	Aplica una función lógica para calcular el estado de salida [LOG], Tres opciones: 00... AND 01... OR 02... XOR	*	00	–
ƒ 148	Selección 1 de la señal de la salida lógica 3	Todas las funciones programables disponibles para las salidas lógicas (discretas) excepto de LOG1 a LOG3, OPO, no	*	00	–
ƒ 149	Selección 2 de la señal de la salida lógica 3		*	00	–
ƒ 150	Selección de operador de la señal de la salida lógica 3	Aplica una función lógica para calcular el estado de salida [LOG], Tres opciones: 00... AND 01... OR 02... XOR	*	00	–

### 3-7-11 Otras funciones

Función "C"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
ƒ 169	Tiempo de conmutación de multivelocidad/posición	El rango establecido va de 0 a 200 (x 10 ms)	*	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 ƒ 169. Cuando se detecta una entrada, los datos se fijan después del tiempo definido mediante ƒ 169.

## 3-8 Grupo "H": Funciones de constantes de motor

Los parámetros del Grupo "H" configuran en el variador, 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 286. 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 177 para obtener una explicación detallada del autotuning.

Función "H"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
H001	Selección de autotuning	Códigos de opción: 00... OFF (desactivada) 01... ON (parada) 02... ON (rotación)	*	00	–
H002	Selección de parámetros del motor	Códigos de opción: 00... Parámetro de motor estándar	*	00	–
H202	Selección de parámetros del 2.º motor	02... Parámetro calculados autotuning	*	00	–

Función "H"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
H003	Selección de la 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	x	Especificado por la capacidad de cada modelo de variador	kW
H203	Selección de la capacidad del 2.º motor		kW		
H004	Selección del número de polos del motor	Selecciones: 2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24/26/28/30/32/34/36/38/40/42/44/46/48	x	4	polos
H204	Selección del número de polos del 2.º motor		x	4	polos
H005	Respuesta de velocidad	El rango establecido va de 1 a 1.000	✓	100	%
H205	2.º motor respuesta de velocidad		✓	100	%
H006	Parámetro de estabilización	Constante del motor (configurado de fábrica), el rango va de 0 a 255	✓	100	–
H206	2.º motor parámetro de estabilización		✓	100	–
H020	Parámetro del motor R1	0,001~65,535 ohmios	x	Depende de la capacidad del motor	Ohmios
H220	Parámetro del 2.º motor R1		x		Ohmios
H021	Parámetro del motor R2	0,001~65,535 ohmios	x	Depende de la capacidad del motor	Ohmios
H221	Parámetro del 2.º motor R2		x		v
H022	Parámetro del motor L	0,01~655,35 mH	x	Depende de la capacidad del motor	mH
H222	Parámetro del 2.º motor L		x		mH
H023	Parámetro del motor lo	0,01~655,35 A	x	Depende de la capacidad del motor	A
H223	Parámetro del 2.º motor lo		x		A
H024	Parámetro del motor J	0,001~9.999.000 kgm <sup>2</sup>	x	Depende de la capacidad del motor	kgm <sup>2</sup>
H224	Parámetro del 2.º motor J		x		kgm <sup>2</sup>
H030	Parámetro del motor R1 (datos de autotuning)	0,001~65,535 ohmios	x	Depende de la capacidad del motor	Ohmios
H230	Parámetro del 2.º motor R1 (datos de autotuning)		x		Ohmios
H031	Parámetro del motor R2 (datos de autotuning)	0,001~65,535 ohmios	x	Depende de la capacidad del motor	Ohmios
H231	Parámetro del 2.º motor R2 (datos de autotuning)		x		Ohmios
H032	Parámetro del motor L (datos de autotuning)	0,01~655,35 mH	x	Depende de la capacidad del motor	mH
H232	Parámetro del 2.º motor L (datos de autotuning)		x		mH
H033	Parámetro del motor lo (datos de autotuning)	0,01~655,35 A	x	Depende de la capacidad del motor	A
H233	Parámetro del 2.º motor lo (datos de autotuning)		x		A
H034	Parámetro del motor J (datos de autotuning)	0,001~9.999,000 kgm <sup>2</sup>	x	Depende de la capacidad del motor	kgm <sup>2</sup>
H234	Parámetro del 2.º motor J (datos de autotuning)		x		kgm <sup>2</sup>
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 van a usarse, cuando el modo de control es el vectorial sin sensor (en adelante "SLV") de entre los tres tipos siguientes.

1. Constantes de un motor de inducción estándar  
 Cuando *H002/H202=00*, se toman las constantes de motor de *H020/H220* a *H024/H224*. Los valores iniciales de *H020/H220* a *H024/H224* son los valores estándar del motor.
2. Constantes de motor obtenidas por autotuning offline  
 Cuando *H002/H202=02*, se toman las constantes de *H030/H230* a *H034/H234*, que se obtienen mediante autotuning offline.
3. Constantes de motor definidas arbitrariamente  
 En los casos anteriores (1) y (2), las constantes del motor se pueden ajustar 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 (*A044/A244*).

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	H02 I/H22 I
	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	H02 I/H22 I
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 convertidor, ajuste el límite del par (b04 I a b044) para que el valor "α" calculado mediante la expresión siguiente no sea superior al 200%. Si lo hace, es posible que el motor no arranque.

$$\alpha = \text{"límite de par"} \times (\text{capacidad del convertidor}) / (\text{capacidad del motor})$$

(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 debe ser del 200%:

$$\begin{aligned} \text{El límite de par (b04 I a b044)} &= \alpha \times (\text{capacidad del motor}) / \\ & \quad (\text{capacidad del variador}) \\ &= 2,0 \times (0,4 \text{ kW}) / (0,75 \text{ kW}) = 106\% \end{aligned}$$

### 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 I0 (corriente en vacío) y J (inercia) no están medidas y permanecen sin cambios. (I0 se puede supervisar en 50 Hz de operación V/f).

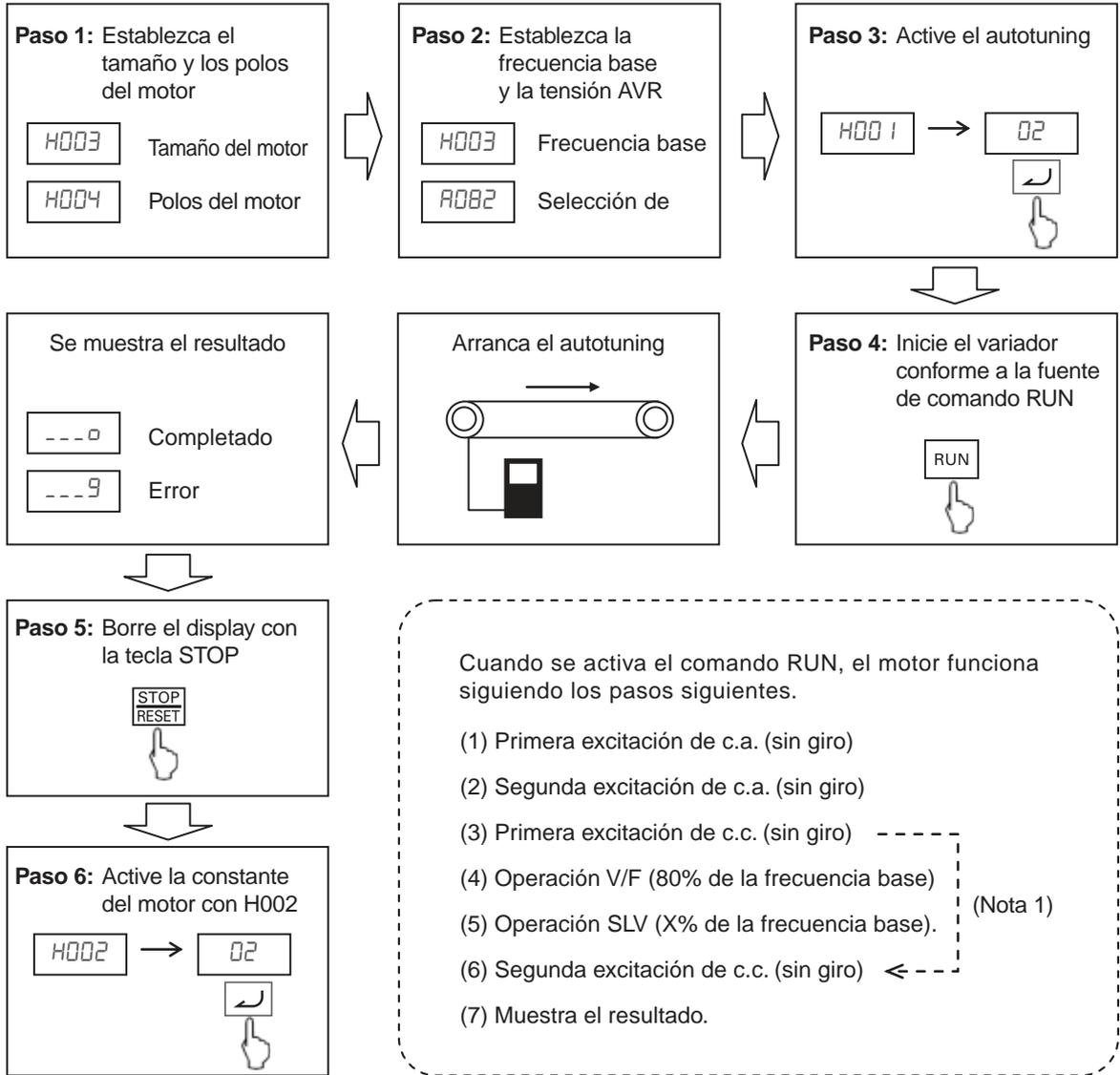
#### Autotuning con giro de motor (H00 I=02)

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 (A003) y la tensión AVR (A002) según las especificaciones del motor. Si la tensión del motor es diferente a las alternativas, vuelva a establecer la ganancia V/f (A045) según la fórmula siguiente. "tensión del motor (A002)"x"ganancia de tensión de salida (A045)"="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. (A05 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 selecciona "0 I (autotuning sin rotación 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 (b 134) 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 (F00 I) sea mayor que la frecuencia de arranque (b002) independientemente de que sea con o sin giro.

Procedimiento de autotuning offline (sin giro del motor)



- Nota 1** Si está configurado sin giro ( $H00 I=0 I$ ), 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 en  $b17=03$  y después de la inicialización  $b180=01$ , aparecen nuevos parámetros del motor en el grupo "H" que sustituyen a la mayoría de los parámetros del motor inducción que desaparecen. La tabla siguiente muestra los nuevos parámetros que se deben usar para ajustar las características del motor:

Función "H"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
H102	Selección del código de motor PM	00 Parámetros de motor estándar 02 Parámetros de autotuning	*	00	–
H103	Capacidad del motor PM	0,1 a 18,5	*	Según el valor nominal del variador	–
H104	Selección del número de polos del motor de PM	2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24/26/28/30/32/34/36/38/40/42/44/46/48 polos	*		–
H105	Corriente nominal de PM	0,00 x corriente nominal a 1,60 x corriente nominal	*		A
H106	Parámetro R de PM	0,001 a 65,535 $\Omega$	*		$\Omega$
H107	Parámetro Ld de PM	0,01 a 655,35 mH	*		mH
H108	Parámetro Lq de PM	0,01 a 655,35 mH	*		mH
H109	Parámetro Ke de PM	0,0001 a 6,5535 Vp/(rad/s)	*		Vp/(rad/s)
H110	Parámetro J de PM	0,001 to 9.999,000 Kg/m <sup>2</sup>	*		Kg/m <sup>2</sup>
H111	Parámetro R de PM (datos de autotuning)	0,001 a 65,535 $\Omega$	*		$\Omega$
H112	Parámetro Ld de PM (datos de autotuning)	0,01 a 655,35 mH	*		mH
H113	Parámetro Lq de PM (datos de autotuning)	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%	✓	70,00	%
H118	Tiempo de arranque de PM	0,01 a 60,00 seg.	✓	1,00	s
H119	Parámetro de estabilización de PM	0 a 120%	✓	100	%
H121	Frecuencia mínima de PM	0,0 a 25,5%	✓	8,0	%
H122	Corriente de vacío de PM	0,00 a 100,00%	✓	10,00	%
H123	Método de arranque de PM	00 Normal 01 IMPE	*	00	–
H131	PM IMPE Espera 0 V	0 a 255	*	10	–
H132	PM IMPE espera de detección	0 a 255	*	10	–
H133	PM IMPE detección	0 a 255	*	30	–
H134	PM IMPE ganancia	0 a 200	*	100	–

La configuración por defecto de algunos parámetros también cambia cuando se selecciona el motor PM. En esta tabla se muestran los parámetros y la nueva configuración por defecto:

Función Código	Nombre	Nueva configuración por defecto
b027	Función de supresión de sobrecorriente	00 (OFF)
b083	Frecuencia portadora	10 kHz
b089	Reducción de portadora automática	00 (OFF)

**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
Monitor de control del límite de 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
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 se usa para otras funciones como las relacionadas con errores de opciones, configuración de encoder (entrada de tren de pulsos), comando de par, comando de posicionamiento, programación de usuario y comunicaciones (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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
P001	Selección de operación en error de la opción 1	Dos códigos de opción: 00... Fallo 01... Continúa la operación	*	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 195 para obtener una descripción detallada.

Función "P"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
P003	Selección de terminal EA	Tres códigos de opción: 00... FQ set 01... Encoder FB 02... EzSQ	*	00	–
P004	Modo de entrada del tren de impulsos para realimentación	Cuatro códigos de opción: 00... Fase única. 01... 2-fase.1 02... 2-fase.2 03... Fase única+Dir	*	00	–
P011	Pulsos 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... OFF 02... ON	*	00	–
P014	Relación de pulso lento	0,0 a 400,0	*	125,0	%
P015	Velocidad de marcha lenta	El rango establecido es la frecuencia de inicio (b082) ~10,00 Hz	*	5,00	Hz
P026	Nivel de detección del error de sobrevelocidad	El rango establecido va de 0,0 a 150,0%	*	115,0	%
P027	Nivel de detección del error de desviación de velocidad	El rango establecido va de 0,00 a 120,00 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 de salida se controla mediante una entrada de tren de pulsos monofásica en el terminal EA.

Función "P"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
P055	Escala de frecuencia del tren de pulsos	Establece el número de impulsos a la frecuencia máxima, el rango establecido va de 1,0 a 32,0 kHz	*	1,5	kHz
P056	Constante de tiempo del filtro de la frecuencia del tren de pulsos	El rango establecido va de 0,01 a 2,00 seg.	*	0,10	s
P057	Grado de desviación de la frecuencia del tren de pulsos	El rango establecido va de -100 a 100%	*	0	%
P058	Límite de frecuencia del tren de pulsos	El rango establecido va de 0 a 100%	*	100	%
P059	Corte inferior de la entrada de pulsos	0,01 a 20,00	*	1,00	%

El parámetro P059 funciona como una frecuencia de corte para la entrada de pulsos, de modo que todas las frecuencias siguientes se considerarán iguales a cero. El porcentaje del valor se basa en la configuración de la frecuencia máxima de entrada, en P055.

### 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	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
P033	Selección de la entrada de referencia de par	Seis códigos de opción: 00... O (terminal O) 01... OI (terminal OI) 03... OPE (operador digital) 06... Opción	*	00	-
P034	Configuración de la referencia de par	El rango establecido va de 0 a 200%	✓	0	%
P036	Modo de desviación de par	Tres códigos de opción: 00... OFF (ninguna) 01... OPE (operador digital) 05... Opción 1	*	00	-
P037	Valor de bias de par	El rango establecido va de -200 a 200%	✓	0	%
P038	Selección de polaridad de bias de par	Dos códigos de opción: 00... Sign (con signo) 01... Direction (depende de la dirección del comando RUN)	*	00	-
P039	Valor del límite de velocidad en control de par (directo)	El rango establecido va de 0,00 a 120,00 Hz	✓	0,00	Hz

Función "P"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
P040	Valor del límite de velocidad en control de par (inverso)	El rango establecido va de 0,00 a 120,00 Hz	✓	0,00	Hz
P041	Tiempo de alternancia en 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 "ATR" (activar entrada de comando de par) a una de las entradas multifunción (el valor "52" se ha especificado para uno de "C001" a "C007").

### 3-9-5 Posicionamiento simple

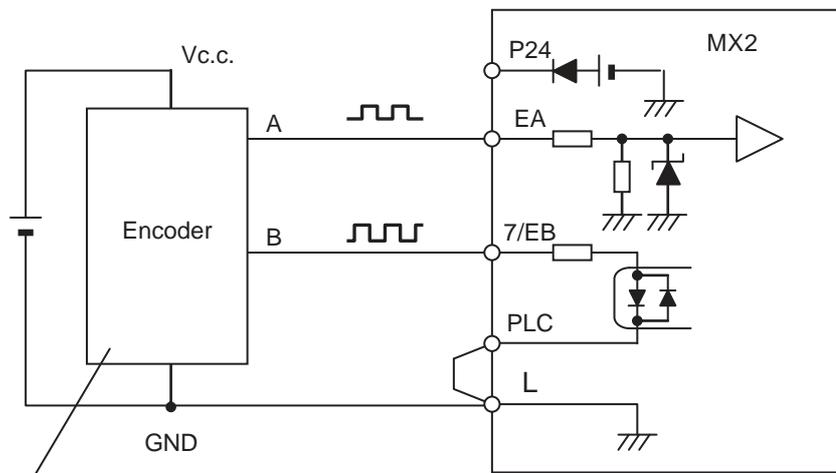
Puede conseguir el posicionamiento simple mediante el control de realimentación del encoder simple. Las páginas siguientes muestran los parámetros relacionados que hay que configurar para el posicionamiento.

**Cableado del encoder:** a continuación se muestra la descripción del hardware referente a la entrada del tren de pulsos.

Tipos de entrada de impulsos	Frecuencia máx.	Terminal EA (5 a 24 Vc.c.)	Terminal EB (24 Vc.c.)
Pulso de 2 fases con 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	Pulso monofásico (colector abierto PNP o tipo de salida de tensión)	Dirección (contacto o transistor NPN/PNP)
Impulso monofásico	32 kHz	Pulso monofásico (colector abierto PNP o tipo de salida de tensión)	—

#### Entrada de impulso de dos fases

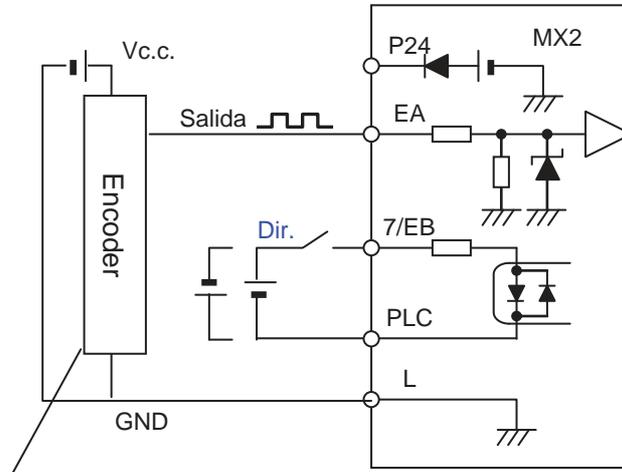
Realice un cableado de la fase A al terminal EA y de la fase B al terminal EB. Como el terminal común del EB es el mismo que el de otras entradas, utilice los terminales de entrada como lógica positiva (colector abierto PNP o tipo de salida de tensión). La tensión de EB debería ser de 18 a 24 Vc.c. Asigne EB en el terminal de entrada 7.



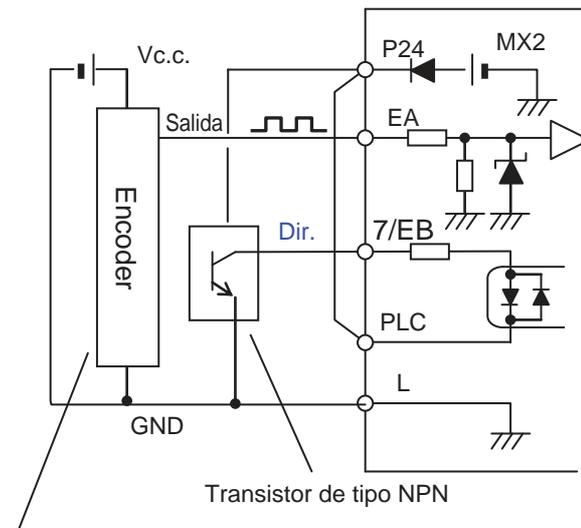
Tipo de colector abierto PNP o encoder de tipo de salida de tensión

**Entrada de impulso monofásico**

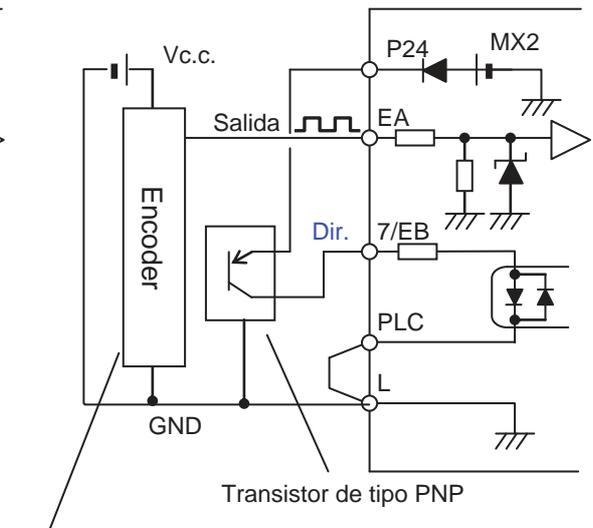
Realice un cableado de la fase A al terminal EA y la señal de dirección al terminal EB. Tanto la lógica negativa como la positiva están disponibles en el terminal EB cambiando la posición del puente de cortocircuito. Asigne EB en el terminal de entrada 7. La entrada ON es directa y la OFF es de dirección 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]. De este modo, la entrada del tren de pulsos se utilizará como señal de realimentación de encoder.
- Establezca "02" en la selección de posicionado simple (P012), para activar el posicionado simple. (Si se establece "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.

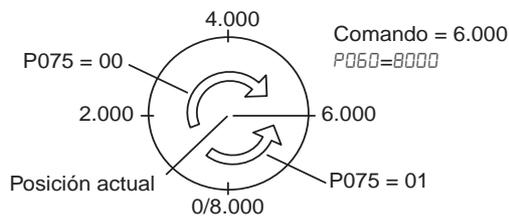
Código	Elemento	Datos o rango de datos	Descripción
P003	Selección de terminal EA	01	Realimentación de encoder
P004	Modo de entrada del tren de pulsos para realimentación	00	Tren de impulsos monofásicos
		01	Tren de pulsos 1 con 2 fases en diferencia de fase 90
		02	Tren de pulsos 2 con 2 fases en diferencia de fase 90
		03	Tren de impulsos monofásicos más dirección
P011	Pulsos de encoder	32 a 1.024	
P012	Selección de posicionamiento simple	02	Posicionamiento simple activado
P014	Relación de pulso lento	0_0 A 400_0	Distancia que se utilizará para la secuencia de posicionamiento y la operación de velocidad lenta. 100,0% significa un giro del motor.
P015	Velocidad de marcha lenta	Frecuencia de arranque a 10,00 Hz	
P026	Nivel de detección de error de sobrevelocidad	0,0 a 150,0%	
P027	Nivel de detección de error de desviación de velocidad	0,00 a 120,00 Hz	
P072	Especificación del rango de posición (directa)	0 a +268.435.455	Mostrados los cuatro dígitos más altos
P073	Especificación del rango de posición (inversa)	-268.435.455 a 0	Mostrados los cuatro dígitos más altos
P075	Modo de posicionamiento	00	Con limitación
		01	Sin limitación (ruta más corta) P004 se tiene que establecer como 00 o 01
P077	Tiempo de espera de desconexión del encoder	0,0 a 10,0 seg.	
P080	Rango de reinicio de posición	0 a 10.000 [impulsos]	
P081	Guardar posición al apagar	00: OFF 01: ON	
H050	Ganancia P de compensación de deslizamiento para control V/f con FB	0,00 a 10,00	
H051	Ganancia I de compensación de deslizamiento para control V/f con FB	0 a 1.000 seg.	
d029	Monitorización del comando de posición	-268.435.455 a +268.435.455	
d030	Monitorización de posición actual		
C102	Selección de reset	03	Un reset no borra los datos internos
C001-C007	Selección de entrada multifunción 1	47	PCLR: Borrar desviación de posición
C021-C022 C026	Selección 11/12/AL de salida multifunción	22	DSE: Desviación excesiva de la 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 un sistema de coordenadas de rotación, si establecemos "01" en P075, estará seleccionada la dirección de rotación por 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.

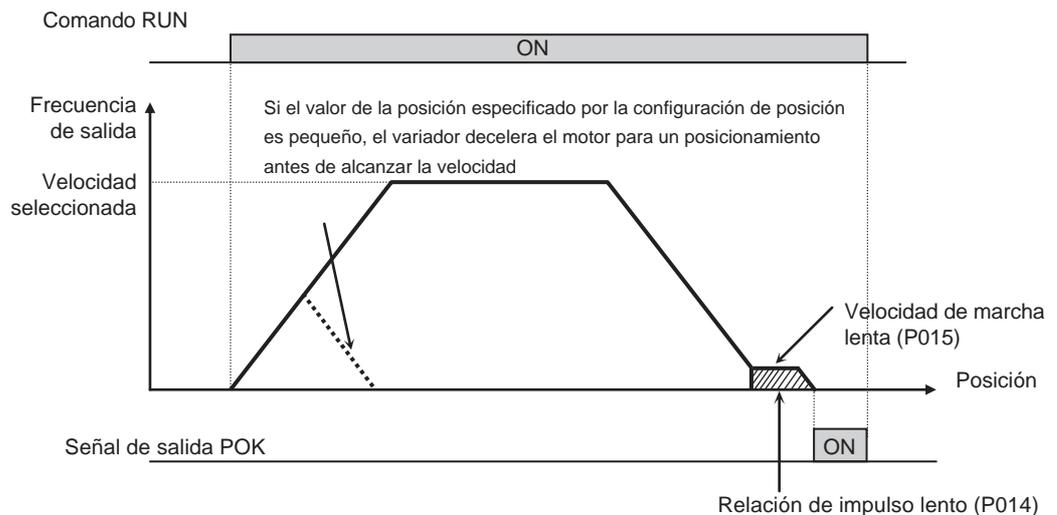


**Nota 4** Cuando "01" está establecido en P075, P004 se debe establecer en 00 o 01.

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

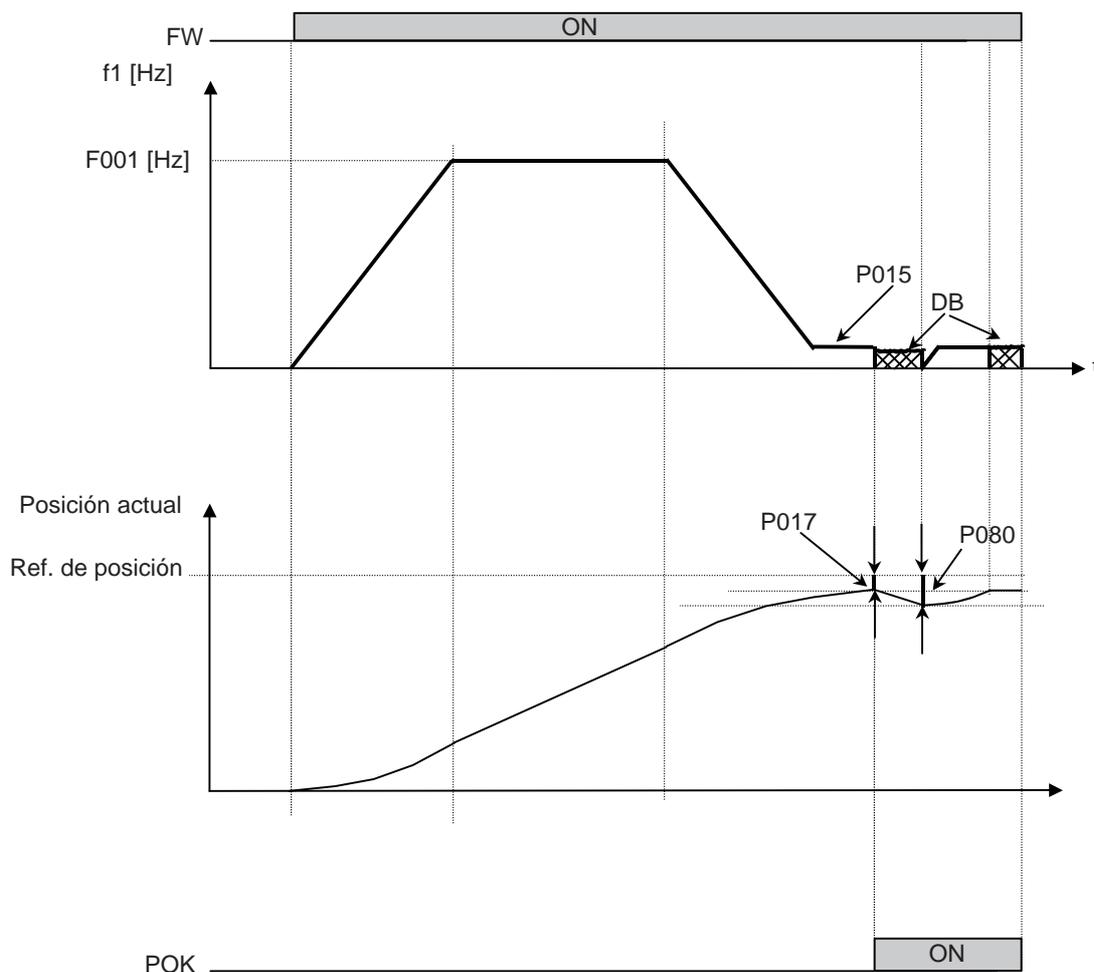
(El estado de inyección de c.c. se mantiene hasta que se haya desactivado el comando RUN).



- 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 el sentido de marcha directa cuando el valor "posición objetivo" – (menos) "posición actual" es positivo o en sentido inverso cuando el valor es negativo.
- La posición en el arranque es la posición de origen (dato de posición = 0). Si se interrumpe la alimentación, se pierden los datos de posición actuales, excepto cuando se ha seleccionado la función de almacenamiento de posición actual al apagar, con el ajuste P081 = 1, que permite conservar la última posición previa al apagado.
- 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 (solo para un reset de un fallo)" seleccionarlo en (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 convertidor (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 posterior a la recuperación del convertidor tras un disparo activando 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.
- Si el error de posición llega a ser mayor que el valor de P080, el convertidor volverá automáticamente al punto establecido mientras la señal de Run sigue activa. Esta función está desactivada con P080 establecido en 0.
- En el caso de que se use esta función, recuerde configurar P080 > P017.
- Tanto P017 como P080 se tratan como recuentos de flanco, de modo que es necesario dividir por 4 para transformar en pulsos de encoder.
- Si el parámetro P080 no es "0", cuando la condición "Error de posición" > P080 sea verdadera, el convertidor cancelará DB y reiniciará la gestión de la posición.

- Para evitar la repetición de una parada y el reinicio de la gestión de la posición, defina el parámetro P080 de modo que la condición P080 > P017 sea verdadera.



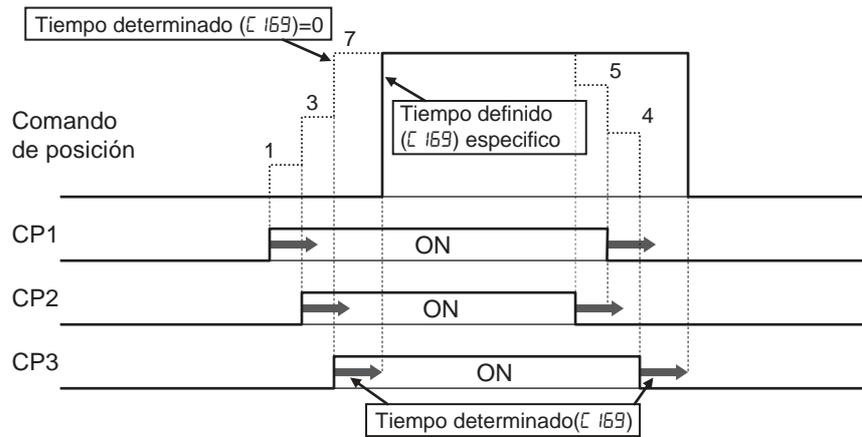
### 3-9-6 Función de alternancia de multiposición y multipaso (CP1/CP2/CP3)

Cuando las funciones "55 (CP1)" a "58 (CP3)" estén asignadas a un terminal de entrada [1] a [7] (C001 a C007), puede seleccionar las multi-posiciones de 0 a 7. Predefina los datos de posición 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	Comando de multi-posición 0	P073 a P072 (Se muestran solo los 4 dígitos más altos)	Define las diferentes posiciones que pueden seleccionar las entradas digitales
P061	Comando de multi-posición 1		
P062	Comando de multi-posición 2		
P063	Comando de multi-posición 3		
P064	Comando de multi-posición 4		
P065	Comando de multi-posición 5		
P066	Comando de multi-posición 6		
P067	Comando de multi-posición 7		

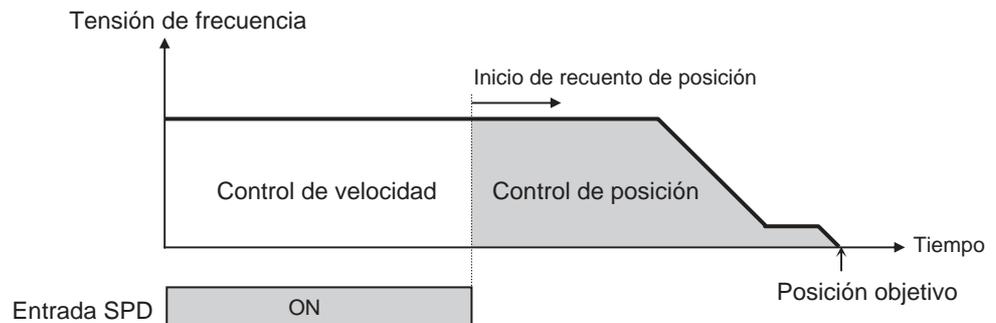
Configuración de posición	CP3	CP2	CP1
Comando de multi-posición 0 (P060)	0	0	0
Comando de multi-posición 1 (P061)	0	0	1
Comando de multi-posición 2 (P062)	0	1	0
Comando de multi-posición 3 (P063)	0	1	1
Comando de multi-posición 4 (P064)	1	0	0
Comando de multi-posición 5 (P065)	1	0	1
Comando de multi-posición 6 (P066)	1	1	0
Comando de multi-posición 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.



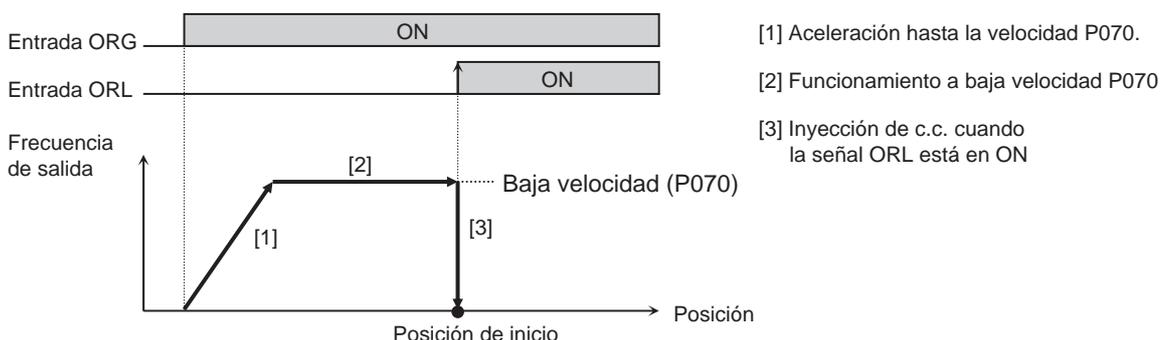
Parámetro	Elemento	Datos	Descripción
C001-C007	Selección de entrada multifunción 1 a 7	73	SPD: Conmutar posición/velocidad

### 3-9-8 Función de retorno al inicio

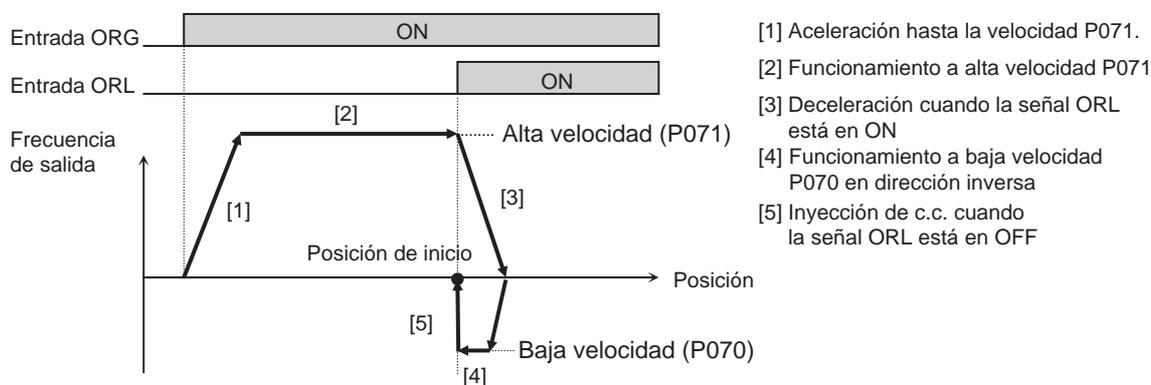
- Configurando la selección del modo de retorno al inicio hay disponibles dos funciones de retorno al inicio diferentes (**P068**).
- Cuando se dispara la señal de retorno al inicio (**70: ORG**), el variador inicia la operación de retorno al inicio. Cuando se completa el retorno al inicio, se hace un reset del dato de posición actual (0).
- La dirección del retorno al inicio se especifica en **P069**.
- 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
<b>P068</b>	Modo de retorno a cero	00	Baja velocidad
		01	Alta velocidad 1
<b>P069</b>	Selección del sentido de retorno a cero	00	FWD (sentido directo)
		01	REV (sentido inverso)
<b>P070</b>	Frecuencia de retorno a cero en baja velocidad	0,00 a 10,00 Hz	
<b>P071</b>	Frecuencia de retorno a cero en alta velocidad	0,00 a 50,00 Hz	
<b>C001</b> ~ <b>C007</b>	Selección de entrada multifunción 1 a 7	69	ORL: Señal límite de retorno a cero
		70	ORG: Señal de inicio de retorno a cero

(1) Retorno al inicio a baja velocidad (P068 = 00)



(2) Retorno al inicio a alta velocidad (P068 = 01)



### 3-9-9 Función para preselección de posición

Si el parámetro P083 no es 0, cuando la función de terminal de entrada, "PSET(91)", que se ha añadido como rango definido de C001 a C007 está activada, el convertidor define un valor de (P083x4) en un nivel interno para la posición actual.

Aquí, P083 es un valor que no se multiplica por 4 como el comando de posición.

Esta función es efectiva en los dos lados de P075 (selección de modo de posicionado) = 00, 01.

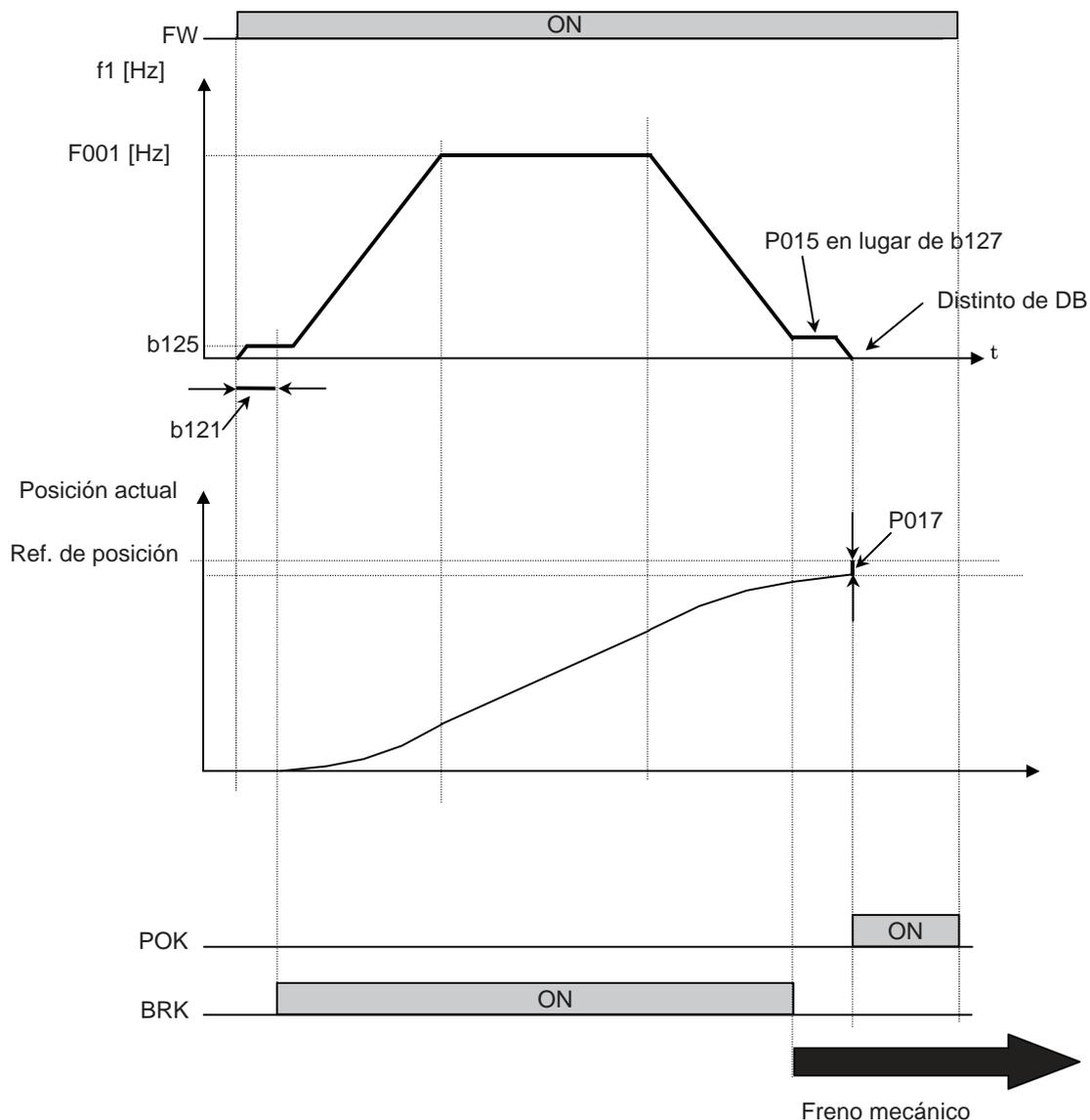
Función "P"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Rango de ajuste		UE	Unidades
P083	Datos de posición preseleccionada	-268.435.455 a 268.435.455	✓	0	-

### 3-9-10 Posicionado con control de freno

En el caso de que se haya activado el control de freno (b120=01), cierre de los frenos con el fin de la gestión de posición activada en el control de posición simple (P012=02). Ignore b127 como la frecuencia de inyección de freno y se aplica P015 (ajuste de velocidad lenta) automáticamente.

Si la función de control de freno está activada (b120=01) y la función de posicionado simple también lo está (P012=02), el convertidor activa el freno cuando se completa la gestión de la posición. En este punto, el convertidor ignora automáticamente (b127) y aplica el ajuste de velocidad lenta (P015) como frecuencia de freno activado.

En el caso anterior, DB no opera en el momento de finalizar la gestión de la posición.



### 3-9-11 Configuración relacionada con los parámetros de usuario de la programación de accionamiento

Consulte SECCIÓN 4 Operaciones y monitorización en la página 195 para obtener una descripción detallada de la función.

Función "P"			Edición del modo Run	Predeterminados	
Función Código	Nombre	Descripción		UE	Unidades
P 100 ~ P 131	Parámetro de programación de usuario U(00) a 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, para servir como 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 convertidor implicados en las aplicaciones con 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 re arrancará 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**

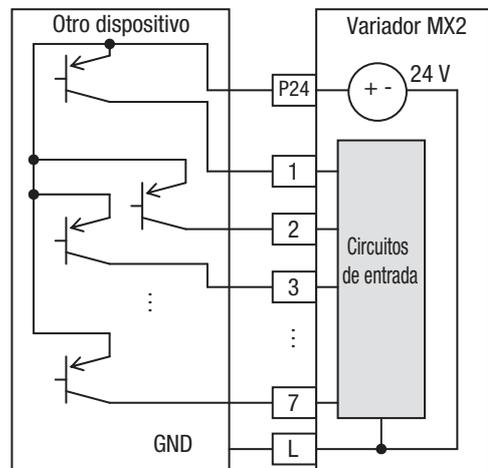
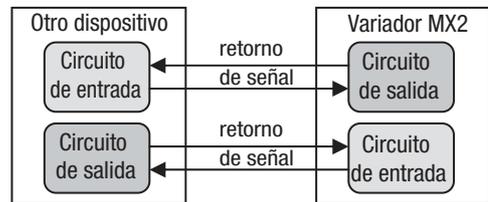
Es posible dañar el variador u otros dispositivos si la aplicación supera las características máximas de corriente o tensión de un punto de conexión.

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.

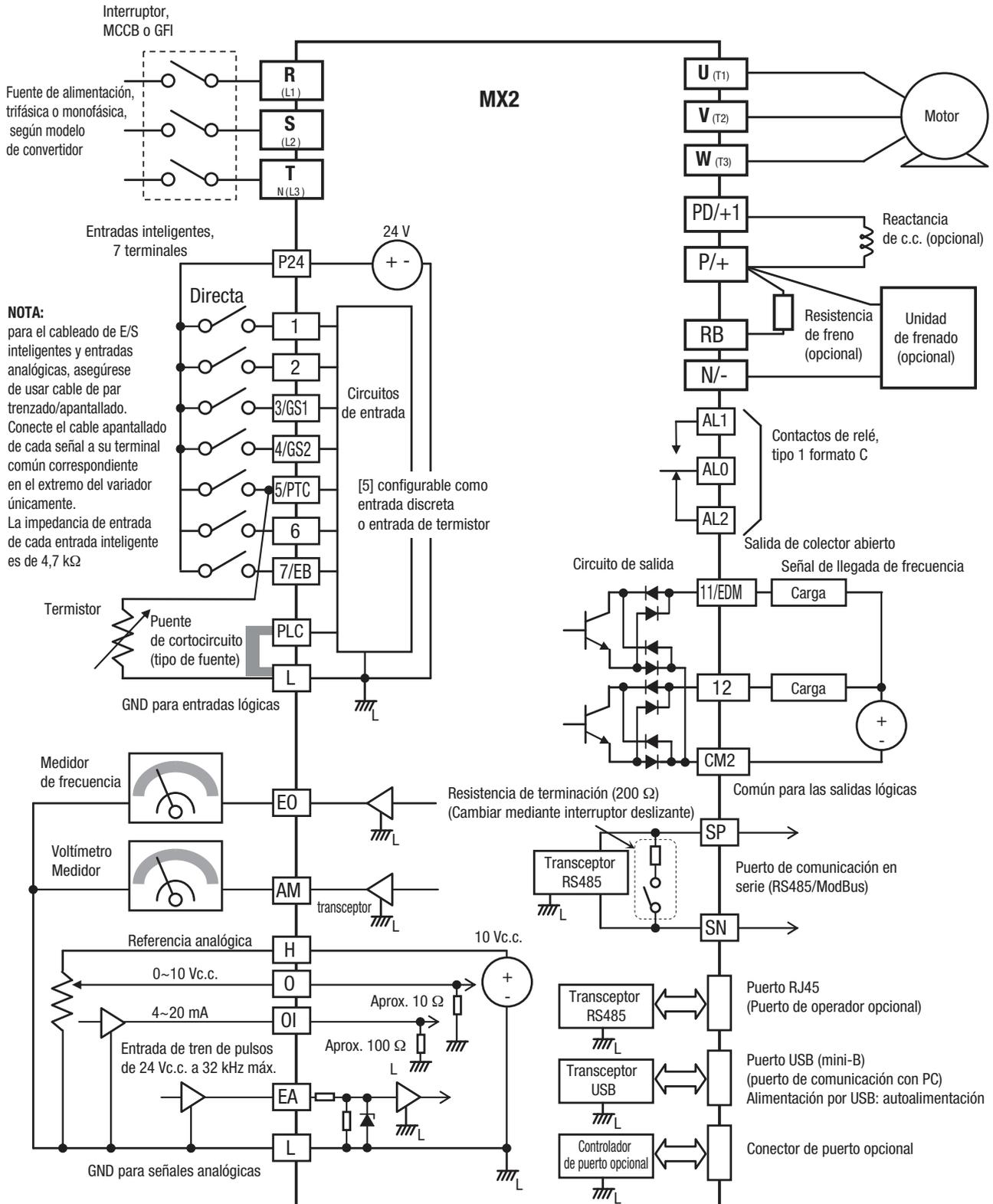
Después de realizar el esquema:

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 ayudarlo a determinar las conexiones correctas para los distintos terminales mostrados a continuación para sus necesidades de aplicación.



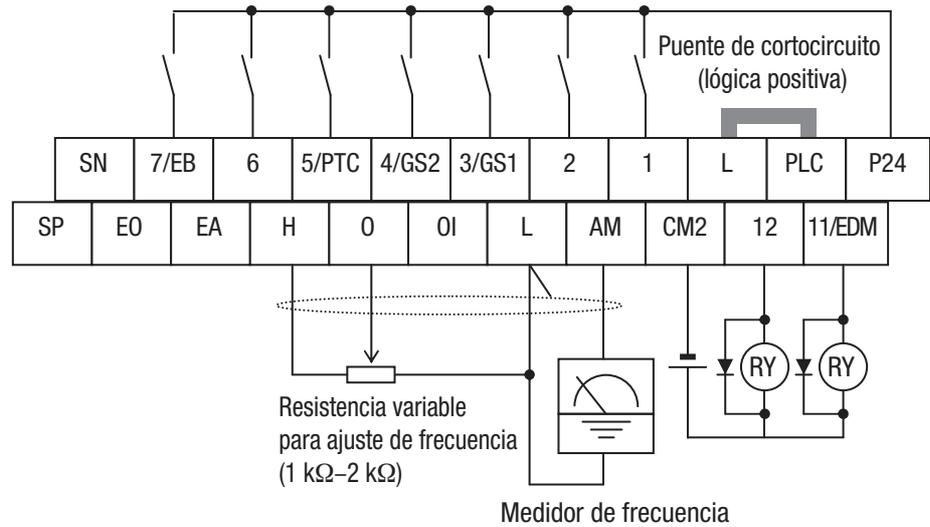


Nombre del terminal	Descripción	Valores nominales
EO	Salida de tren de pulsos	Pulso de salida: 32 kHz máx. Tensión de salida: 10 Vc.c. Corriente máx. admisible: 2 mA
L (fila inferior) *2	GND para señales analógicas	Suma de las corrientes [OI], [O] y [H] (retorno)
OI	Entrada de corriente analógica	Rango de 0 a 20 mA, 20 mA nominales, impedancia de entrada 100 $\Omega$
O	Entrada de tensión analógica	Rango de 0 a 10 Vc.c., 10 Vc.c. nominales, impedancia de entrada 10 K $\Omega$
H	Referencia analógica de +10 V	10 Vc.c. nominales Corriente máx. admisible: 7 mA
SP, SN	Terminal de comunicaciones serie	Para la comunicación RS485 Modbus Velocidad máx.: 115,2 kbps Resistencia de terminal integrada: 200 $\Omega$ Selección del interruptor deslizante
AL0	Contacto común de relé	Capacidad máx. de los contactos
AL1 *3	Contacto de relé, normalmente abierto	AL1-AL0: 250 Vc.a., 2 A (resistencia) 0,2 A (inducción)
AL2 *3	Contacto de relé, normalmente cerrado	AL2-AL0: 250 Vc.a., 1 A (resistencia) 0,2 A (inducción) Capacidad mín. de los contactos: 100 Vc.a., 10 mA 5 Vc.c., 100 mA

\* En combinación con la entrada de tren de impulsos A, se utiliza para comprobar la dirección por debajo de 1,8 KHz.

- 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 *Operador forzado* en la página 220.

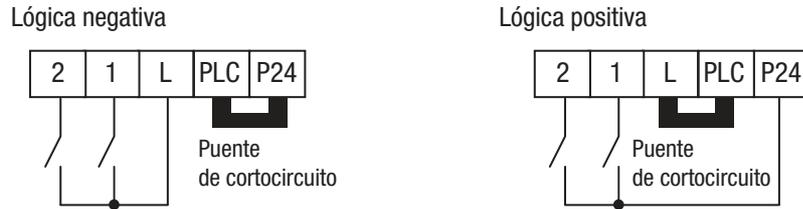
### 4-3-1 Muestra de cableado del terminal lógico de control (lógica positiva)



**Nota** Si el relé está conectado a la salida inteligente, instale un diodo en la bobina del relé (desviación inversa) para suprimir el pico de desactivación.

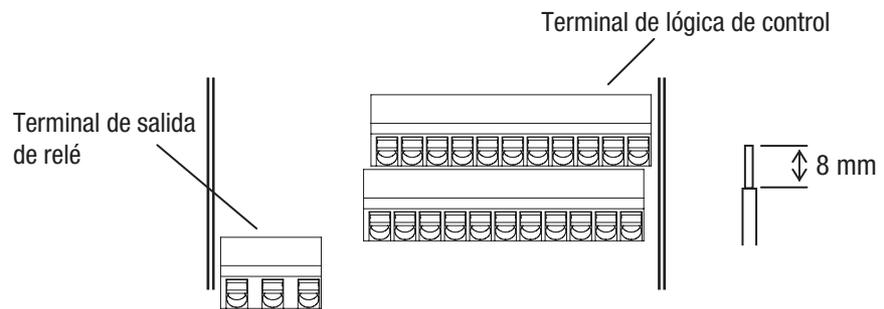
### 4-3-2 Lógica negativa/positiva de los terminales de entrada inteligentes

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 mm <sup>2</sup> (AWG)	Trenzado mm <sup>2</sup> (AWG)	Férula mm <sup>2</sup> (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

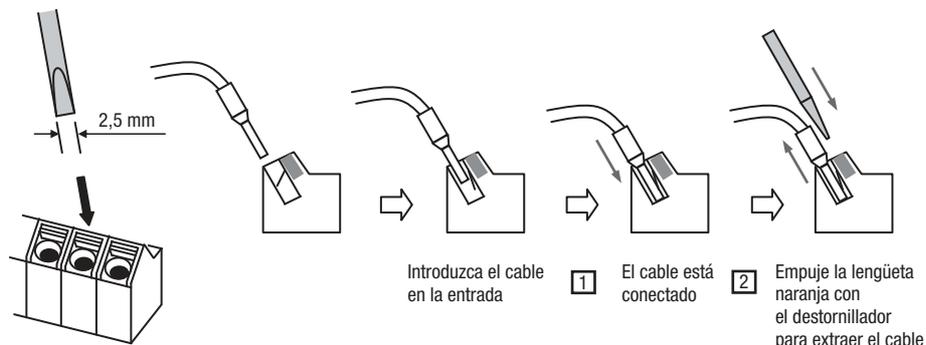
Para obtener un cableado seguro y fiabilidad, se recomienda el uso de las férulas siguientes.

Tamaño de cable en mm <sup>2</sup> (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** Alicates  
Phoenix Contact: CRIPMFOX UD 6-4 o CRIMPFOX ZA 3

### 4-3-5 ¿Cómo se realiza la conexión?

1. Introduzca el cable en la entrada. El cable está conectado.
2. 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	210
RV	01	Marcha inversa/parada	210
CF1	02	Configuración binaria de multivelocidad 1	96
CF2	03	Configuración binaria de multivelocidad 2	96
CF3	04	Configuración binaria de multivelocidad 3	96
CF4	05	Configuración binaria de multivelocidad 4	96
JG	06	Operación de jog	100
DB	07	Frenado por inyección de c.c. externa	106
SET	08	Segundo control establecido	211
2CH	09	Aceleración/deceleración en dos etapas	116
FRS	11	Parada por marcha libre	212
EXT	12	Disparo externo	213
USP	13	Protección de inicio desatendido	213
CS	14	Interruptor comercial	214
SFT	15	Bloqueo de software	132
AT	16	Conmutación de entrada analógica	93
RS	18	Reset	215
PTC	19	Protección térmica del termistor PTC	217
STA	20	Arranque de 3 hilos	217
STP	21	Parada de 3 hilos	217
F/R	22	Marcha directa/inversa de 3 hilos	217
PID	23	PID activado/desactivado	110
PIDC	24	Reset de integral de PID	110
UP	27	Función SUBIR/BAJAR aceleración	219
DWN	28	Función SUBIR/BAJAR deceleración	219
UDC	29	Borrar datos de función SUBIR/BAJAR	219
OPE	31	Forzar operador	220
SF1~SF7	32~38	Bit 7 de la configuración de multivelocidad 1 a 7	96

Tabla de resumen de función de entrada			
Símbolo	Código	Nombre de función	Página
OLR	39	Conmutación de límite de sobrecarga	130
TL	40	Límite de par activado	140, 221
TRQ1	41	Conmutación a límite de par 1	140, 221
TRQ2	42	Conmutación a límite de par 2	140, 221
BOK	44	Confirmación de freno	150, 222
LAC	46	Cancelar LAD	222
PCLR	47	Borrar desviación de posición	160
ADD	50	Suma de frecuencia	223
F-TM	51	Bloque de terminales forzado	224
ATR	52	Permiso para entrada de comando de par	183
KHC	53	Borrar valor acumulado de potencia	145
MI1~MI7	56~62	Entrada de programación de usuario 1 a 7	225
AHD	65	Retención del comando analógico	226
CP1~CP3	66~68	Selección del comando de posición 1 a 3	189, 227
ORL	69	Señal límite de retorno a cero	191, 228
ORG	70	Señal de inicio a retorno a cero	191, 228
SPD	73	Conmutar posición/velocidad	190, 229
GS1	77	Entrada STO1 (señal relacionada con la seguridad)	229
GS2	78	Entrada STO2 (señal relacionada con la seguridad)	229
485	81	Señal de comunicación de arranque	322
PRG	82	Inicio de programación de usuario	229
HLD	83	Mantener frecuencia de salida	110, 230
ROK	84	Permitir comando Run	230
EB	85	Detección de dirección de rotación (fase B)	179
DISP	86	Visualización limitada	230
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	234
FA1	01	Señal de llegada a velocidad constante	167, 235
FA2	02	Señal de llegada a frecuencia establecida sobrepasada	167, 235
OL	03	Advertencia de sobrecarga	167, 237
OD	04	Desviación excesiva de PID	168, 238
AL	05	Salida de alarma	239
FA3	06	Señal de llegada solo a frecuencia establecida	235
OTQ	07	Sobrepasar	168, 241
UV	09	Señal de baja tensión	241
TRQ	10	Límite de par	140, 242
RNT	11	Tiempo en modo RUN agotado	134, 242
ONT	12	Tiempo de encendido agotado	134, 242
THM	13	Advertencia térmica	129, 243
BRK	19	Liberar freno	151, 243
BER	20	Error de freno	151, 243
ZS	21	Señal de 0 Hz	244

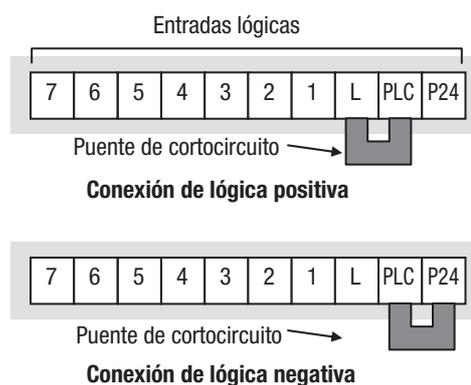
Tabla de resumen de función de entrada			
Símbolo	Código	Nombre de función	Página
DSE	22	Desviación excesiva de la velocidad	186, 245
POK	23	Posición completada	186, 245
FA4	24	Frecuencia establecida sobrepasada 2	235
FA5	25	Solo frecuencia establecida sobrepasada 2	235
OL2	26	Advertencia de sobrecarga 2	237
ODc	27	detección de desconexión analógica O	246
OIDc	28	detección de desconexión analógica OI	246
FBV	31	Salida de estado de FB PID	247
NDc	32	Error de red	249
LOG1~3	33~35	Salida de operación lógica 1 a 3	173, 250
WAC	39	Señal de advertencia de vida útil del condensador	251
WAF	40	Señal de advertencia de vida útil del ventilador de refrigeración	251
FR	41	Señal de contacto de arranque	251
OHF	42	Advertencia de sobrecalentamiento del disipador	168, 252
LOC	43	Señal de detección de carga ligera	167, 252
MO1~3	44~46	Salida de programación de usuario 1 a 3	252
IRDY	50	Señal de listo para operación	253
FWR	51	Señal de marcha directa	253
RVR	52	Señal de marcha inversa	253
MJA	53	Señal de error grave	254
WCO	54	Comparador de intervalo O	143, 254
WCOI	55	Comparador de intervalo OI	143, 254
FREF	58	Fuente del comando de frecuencia	254
REF	59	Fuente de comando RUN	254
SETM	60	Segundo motor en funcionamiento	255
EDM	62	Monitorización del rendimiento STO (par de desconexión segura) (solo para terminal de salida 11)	256
OPO	63	Salida de tarjeta opcional	-
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.

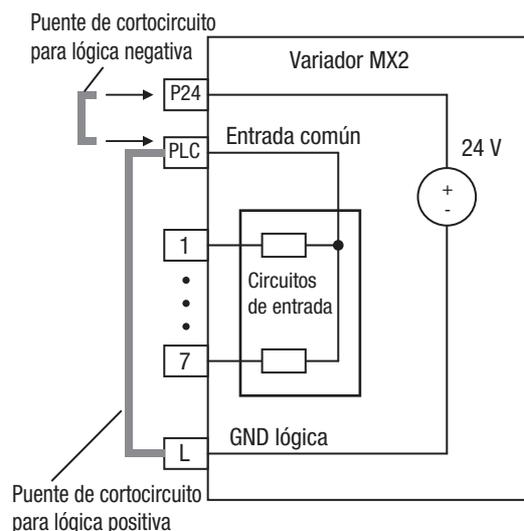
El convertidor MX2 incluye *entradas NPN o PNP* seleccionables. Estos términos hacen referencia a la conexión al dispositivo de conmutación externo, tanto corriente *absorbida* (desde la entrada a GND) o corriente *entregada* (desde una fuente de alimentación) a la entrada. Tenga en cuenta que la convención 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 convertidor antes de cambiar la posición del puente del cortocircuito selector. De lo contrario, se pueden producir daños en el circuito del variador.

Cableado de terminal [PLC]: el terminal [PLC] (terminal de autómata programable) 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.

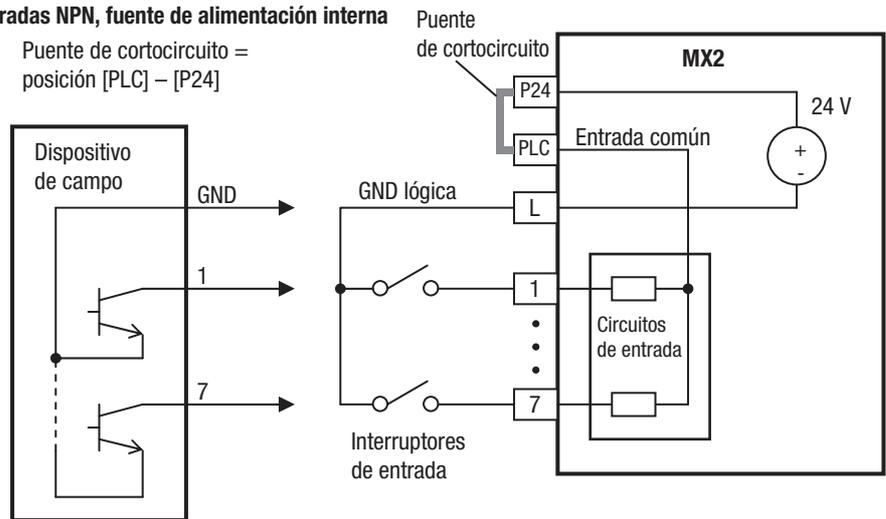


En el diagrama de cableado de las siguientes páginas se muestran las cuatro combinaciones del uso de entradas PNP o NPN, y el uso de una fuente de alimentación de c.c. interna o externa.

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**

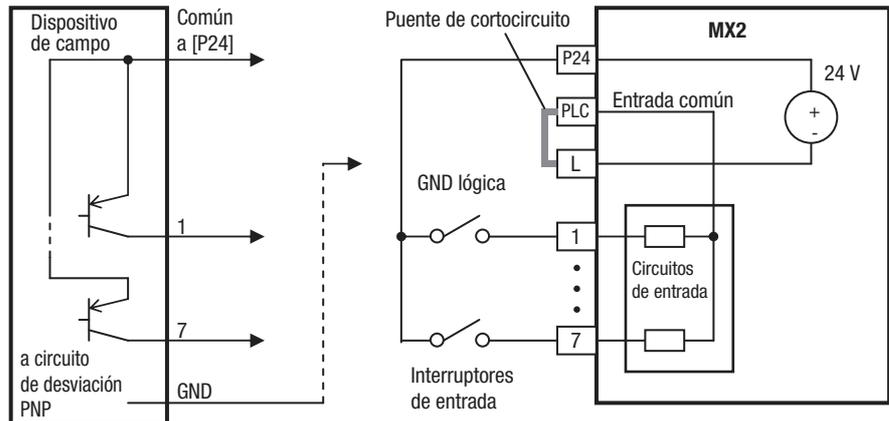
Puente de cortocircuito = posición [PLC] – [P24]



Salidas de colector abierto, transistores NPN

**Entradas PNP, fuente de alimentación interna**

Puente de cortocircuito = posición [PLC] – [L]

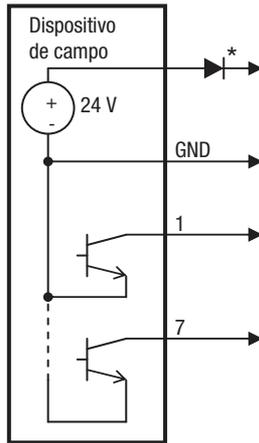


Salidas transistor PNP

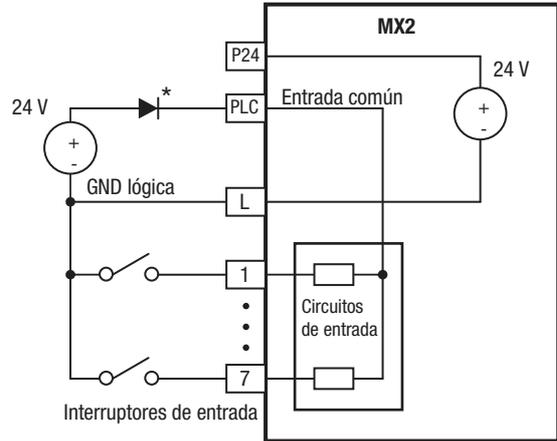
En los dos diagramas siguientes se muestran los circuitos de cableado de entrada con una fuente de alimentación externa. Si se utiliza “Entradas NPN, fuente de alimentación externa” en el diagrama de cableado siguiente, asegúrese de retirar el puente de cortocircuito y use un diodo (\*) con la fuente 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

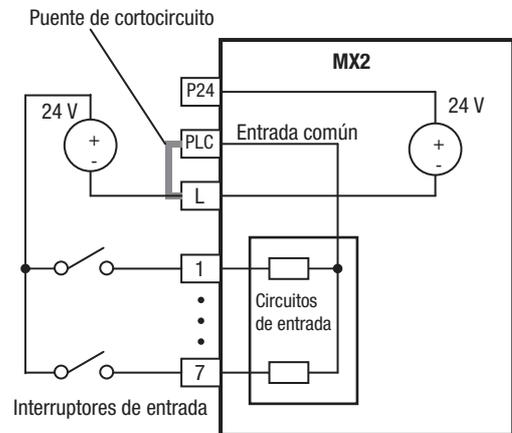
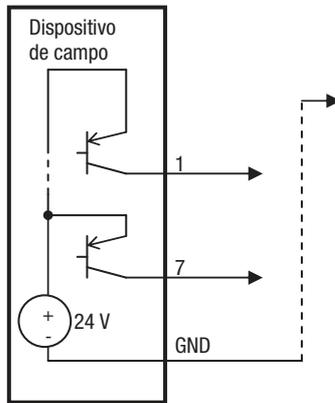


\* Nota: Si la fuente de alimentación externa para GND está conectada (opcionalmente) a [L], instale el diodo anterior.

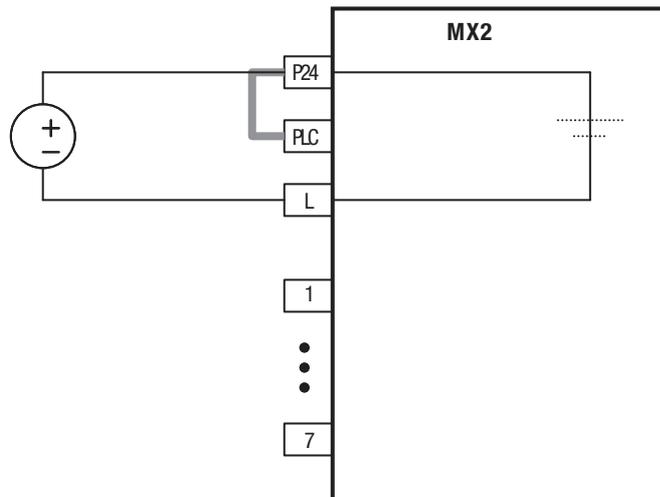
**Entradas PNP, fuente de alimentación externa**

Puente de cortocircuito = [PLC] – [L]

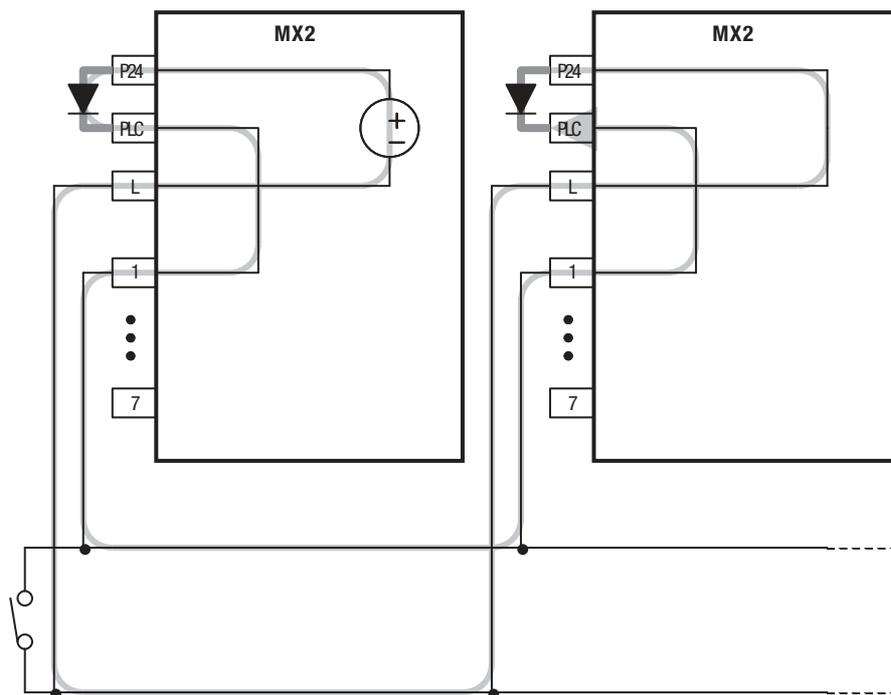
Salidas transistor PNP



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.

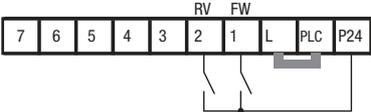


El variador tiene la capacidad de no bloquear la corriente que fluye hacia él cuando no recibe alimentación. Esto puede provocar el circuito cerrado cuando dos o más variadores están conectados al cableado de E/S común, tal como se muestra a continuación, con el resultado de una activación inesperada 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
<b>Válido para las entradas:</b>		C001-C007		Ejemplo (se muestra la configuración de entrada predeterminada; consulte la página 156)
<b>Configuración necesaria:</b>		A002 = 01		
<b>Notas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando los comandos de marcha directa y marcha inversa están activos simultáneamente, el variador cambia al modo de parada.</li> <li>• 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.</li> </ul>				
 <p>Consulte las especificaciones de E/S en la página 199.</p>				

**Nota** El parámetro F004, enrutamiento de la tecla RUN del teclado, determina si la tecla RUN permite 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 174 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	✓	–		✓	–

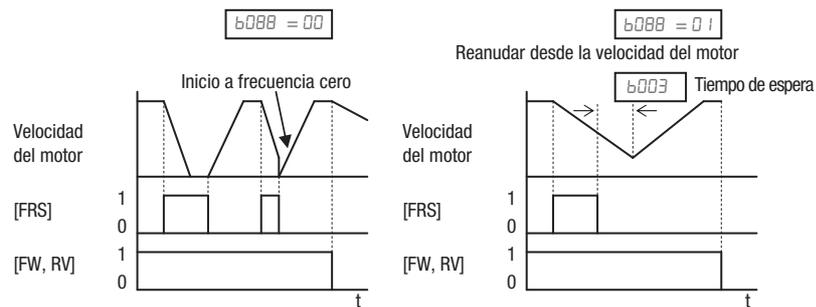
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
08	SET	Establecido (segundo control)	ON	provoca que el variador use el segundo conjunto de parámetros del motor para generar la salida de frecuencia al motor.
			OFF	provoca que el variador use el primer (principal) conjunto de parámetros del motor para generar la salida de frecuencia al motor.
Válido para las entradas:		C001~C007		
Configuración necesaria:		(ninguna)		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>				

### 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 siguiente figura, el parámetro *b088* selecciona si el convertidor reanuda la operación desde 0 Hz (gráfico izquierdo) o a la velocidad de rotación del motor actual (gráfico derecho) cuando se desactiva 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.

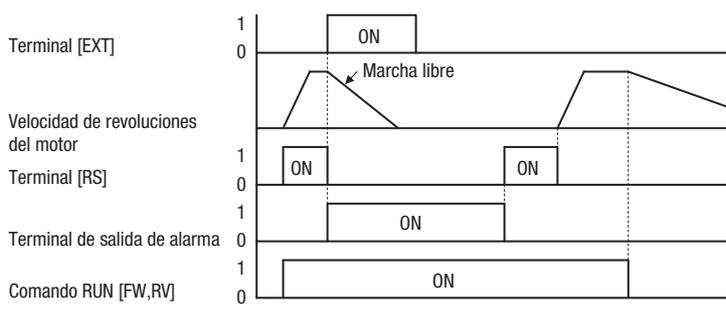


Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
11	FRS	Parada por marcha libre	ON	Provoca que se desactive la salida y permite que el motor se pare por marcha libre.
			OFF	La salida opera normalmente, por lo que el motor se detendrá con una deceleración controlada
<b>Válido para las entradas:</b>		C00 1~C007		
<b>Configuración necesaria:</b>		b003, b088, C0 11 a C0 17		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Si desea que el terminal [FRS] se active por baja (lógica de normalmente cerrado), cambie la configuración (C0 11 a C0 17) que corresponda a la entrada (C00 1 a C007) que está asignada a la función [FRS].</li> </ul>				

### 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.

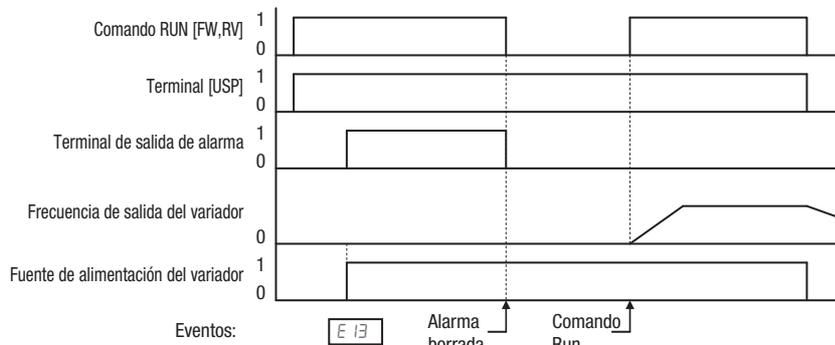


Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
$12$	EXT	Disparo externo	ON	Cuando se asignan las transiciones de entrada de OFF a ON, el variador captura el evento de disparo y muestra $E\ 12$ .
			OFF	No hay ningún evento de disparo de ON a OFF, todos los eventos de disparo registrados permanecen en el historial hasta el reset.
<b>Válido para las entradas:</b>		C00 1~C007		
<b>Configuración necesaria:</b>		(ninguna)		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>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].</li> </ul>				

### 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 E13. 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 reanuda el comando Run
			OFF	En el encendido, el variador no reanuda el comando Run que se encontraba activo antes de la pérdida de potencia
<b>Válido para las entradas:</b>		C00 1~C007		
<b>Configuración necesaria:</b>		(ninguna)		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Aunque el estado de fallo 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.</li> <li>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.</li> </ul>				

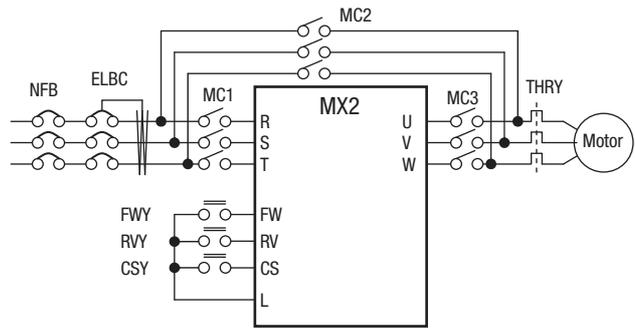
### 4-5-6 Interrupción comercial

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.

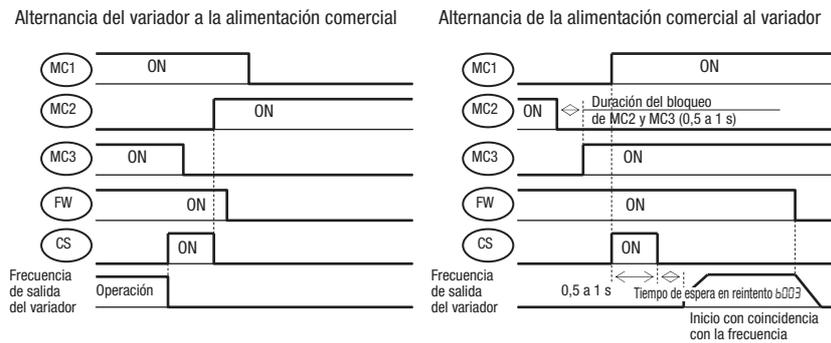
Para usar esta función, asigne el parámetro "14 (CS)" a uno de los terminales de entrada inteligentes [1] a [7] (C00 1 a C007). Si el CS se desactiva cuando se está recibiendo un comando de operación, el convertidor espera el tiempo de espera para reintento, antes de que arranque el motor (b003), ajusta la frecuencia de salida a la velocidad del motor en marcha libre y, a continuación, acelera el motor 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 convertidor falla debido a una sobrecorriente al arrancar el motor con la búsqueda de frecuencia, aumente el tiempo de espera de reintento, antes de que arranque el motor (b003).

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
H	CS	Interruptor comercial	ON	
			OFF	
<b>Válido para las entradas:</b>		C001~C007		
<b>Configuración necesaria:</b>		b003, b007		
<b>Notas:</b>				
El variador puede arrancar el motor con 0 Hz si:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>la velocidad del motor no es más que la mitad de la frecuencia base o</li> <li>la tensión inducida en el motor se atenúa rápidamente.</li> </ul>				

### 4-5-7 Reset

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 reanudará 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
I8	RS	Reset	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
<b>Válido para las entradas:</b>		C00 I~C007		
<b>Configuración necesaria:</b>		(ninguna)		
<p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Al pulsar la tecla Stop/Reset del operador digital se puede generar una operación de reset únicamente cuando se produce una alarma.</li> <li>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.</li> <li>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].</li> <li>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.</li> <li>Si el terminal [RS] se activa mientras el motor está en marcha, éste estará en marcha libre.</li> <li>Si está utilizando la función de retardo a OFF del terminal de salida (cualquiera de C 145, C 147, C 149 &gt; 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.</li> </ul>				

### 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 convertidor cambia al modo fallo, desactiva la salida al motor e indica el estado de fallo E35. 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 convertidor comprobará si hay sobrettemperatura, provocará un fallo (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
<b>Válido para las entradas:</b>		C00 1 únicamente		Ejemplo (requiere configuración de entrada; consulte la página 156):
<b>Configuración necesaria:</b>		(ninguna)		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>				

### 4-5-9 Operación de interfaz de tres hilos

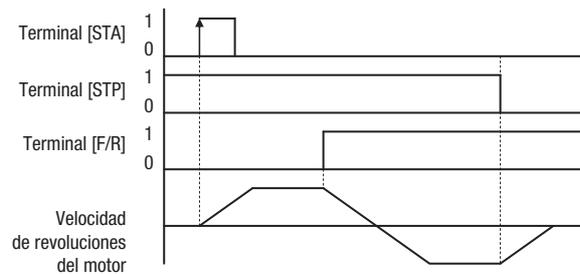
La interfaz de 3 hilos es una interfaz de control de motor estándar del sector. Esta función usa dos entradas para el control momentáneo de arranque/parada de contacto y una tercera para seleccionar la dirección directa o inversa. Para implementar la interfaz de 3 hilos, asigne 20 [STA] (arranque), 21 [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 A002=0 1 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	Arranque a 3 hilos	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	Parada a 3 hilos	ON	Sin cambio en la operación del motor
			OFF	Para la rotación del motor en el contacto momentáneo (usa el perfil de deceleración)

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
22	F/R	Marcha directa/inversa de 3 hilos	ON	Selecciona la dirección inversa de rotación
			OFF	Selecciona la dirección directa de rotación
<b>Válido para las entradas:</b>		C00 1~C007		
<b>Configuración necesaria:</b>		A002 = 0 1		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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).</li> <li>• 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.</li> </ul>				

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.

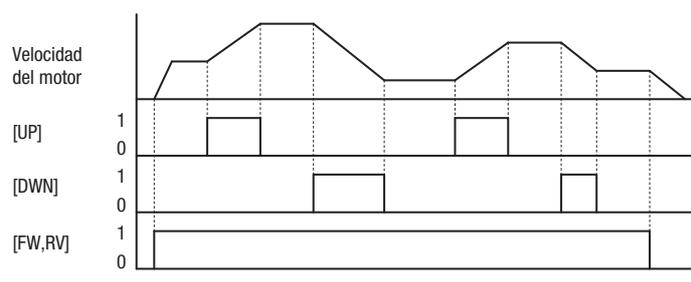


### 4-5-10 Función arriba y abajo de control remoto

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 SUBIR/BAJAR aceleración	ON	Acelera (aumenta la frecuencia de salida) desde la frecuencia actual
			OFF	La salida al motor opera normalmente
28	DWN	Función SUBIR/BAJAR deceleración	ON	Desacelera (disminuye la frecuencia de salida) desde la frecuencia actual
			OFF	La salida al motor opera normalmente
29	UDC	Borrar datos de función SUBIR/BAJAR	ON	Borra la memoria de frecuencia UP/DWN
			OFF	No tiene efecto en la memoria UP/DOWN
<b>Válido para las entradas:</b>		C001-C007		
<b>Configuración necesaria:</b>		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 Operador forzado

Esta función permite que la interfaz del operador digital anule los dos siguientes ajustes del variador:

- **ADD1**: selección de la referencia de frecuencia
- **ADD2**: selección del comando RUN

Al usar la entrada del terminal [OPE], normalmente se configuran **ADD1** y **ADD2** 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	Operador forzado	ON	Obliga a que la interfaz del operador anule: <b>ADD1</b> : ajuste de fuente de frecuencia y <b>ADD2</b> : ajuste de comando Run
			OFF	Los parámetros <b>ADD1</b> y <b>ADD2</b> vuelven a estar efectivos para el flujo de trabajo de frecuencia y la fuente del comando Run, respectivamente
<b>Válido para las entradas:</b>		C001~C007		
<b>Configuración necesaria:</b>		<b>ADD1</b> (configurado distinto de 00) <b>ADD2</b> (configurado distinto de 02)		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> </ul>				

## 4-5-12 Conmutación al límite de sobrecarga

El convertidor monitoriza la corriente al motor durante la operación de aceleración o a velocidad constante, y reduce automáticamente la frecuencia de salida cuando la corriente del motor llega al nivel del límite de sobrecarga.

Esta función impide un fallo por sobrecorriente causado por un momento de inercia excesivo durante la aceleración o por las fluctuaciones de carga esporádicas durante la operación a velocidad constante.

Puede establecer dos tipos de funciones de límite de sobrecarga en b021/b022/b023 y b024/b025/b026.

Para alternar entre b021/b022/b023 y b024/b025/b026, asigne "39: OLR" a un terminal de entrada multifunción y altene ON/OFF.

El nivel del límite de sobrecarga, define un valor de corriente para que esta función se ejecute correctamente.

El parámetro del límite de sobrecarga, define un tiempo de deceleración desde la frecuencia máxima a 0 Hz.

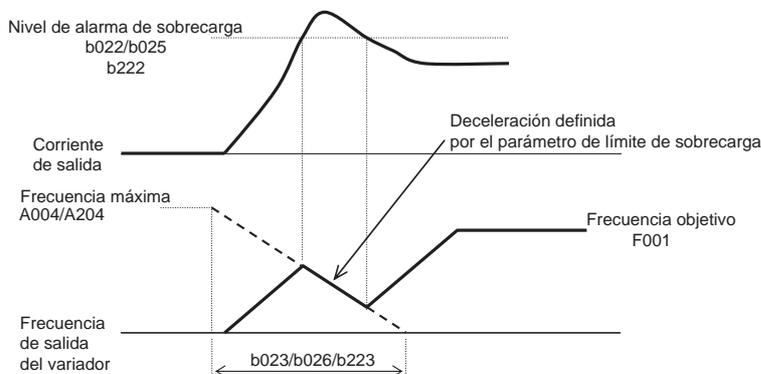
Cuando esta función actúa mientras el convertidor se está acelerando, el tiempo de aceleración pasa a ser más largo que el tiempo seleccionado.

Cuando el método de control seleccionado es el control vectorial sin sensor y "03: activado durante la aceleración/deceleración/velocidad constante (aceleración durante la regeneración)" se ha seleccionado para b021/b024, la frecuencia aumentará si la corriente que sobrepasa el nivel del límite de sobrecarga fluctúa durante el tiempo de regeneración.

Si el ajuste del parámetro de límite de sobrecarga, b023/b026 es demasiado pequeño, puede producirse un fallo por sobretensión a causa de la energía regenerativa del motor, incluso durante la aceleración. Esto se debe a la aceleración automática bajo esta función.

Realice los siguientes ajustes si esta función opera durante la aceleración y la frecuencia no llega al nivel objetivo.

- Incremente el tiempo de aceleración.
- Incremente el nivel de límite de sobrecarga (b022/b025).



Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
39	OLR	Conmutación a límite de sobrecarga	ON	Realizar restricción de sobrecarga
			OFF	Funcionamiento normal
Válido para las entradas:		C00 1~C007		
Configuración necesaria:		b02 1~b026, b22 1~b223		

### 4-5-13 Límite de par activado

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	Límite de par activado	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 Conmutación a límite de par

Esta función permite seleccionar el modo de límite de par. (Consulte el capítulo 3-6 para obtener una descripción detallada de la función.)

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
41 42	TRQ1 TRQ2	Conmutación a límite de par	ON	El valor de límite de par de b041 a b044 se seleccionará mediante la combinación de los interruptores.
			OFF	
Válido para las entradas:		C00 1~C007		
Configuración necesaria:		b04 1~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	Confirma- ción de freno	ON	La señal de confirmación del freno se está indicando
			OFF	La señal de confirmación del freno no está indicada
<b>Válido para las entradas:</b>		C00 1~C007		
<b>Configuración necesaria:</b>		b 120~b 127, C02 1~C022		

### 4-5-16 Cancelar 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	LAD	Cancelar 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
<b>Válido para las entradas:</b>		C00 1~C007		
<b>Configuración necesaria:</b>				

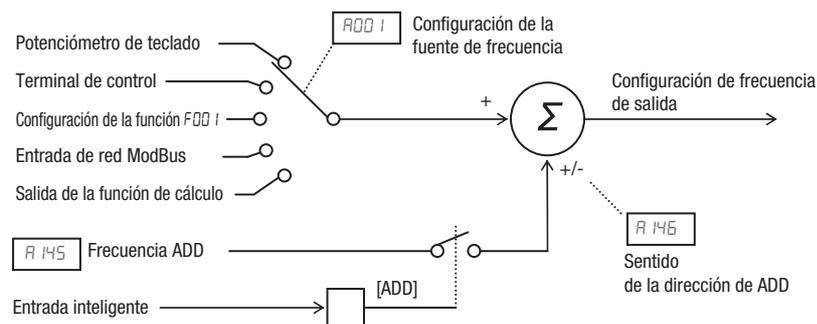
### 4-5-17 Borrar desviación de posición

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 des- viación de posición	ON	Borra los números de pulsos acumulados.
			OFF	No borra los números de pulsos.
<b>Válido para las entradas:</b>		C00 1~C007		
<b>Configuración necesaria:</b>				

### 4-5-18 Suma de frecuencia

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 **A 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 **A 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 **A 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	Suma de frecuencia	ON	Aplica el valor de la suma de frecuencia <b>A 145</b> a la frecuencia de salida
			OFF	No aplica la frecuencia Add. La frecuencia de salida retiene su valor normal
<b>Válido para las entradas:</b>		<b>C00 1~C007</b>		
<b>Configuración necesaria:</b>		<b>ADD 1, A 145, A 146</b>		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>ADD 1</b> puede especificar cualquier fuente; la frecuencia Add se sumará o restará desde dicho valor para obtener el valor de la frecuencia de salida.</li> </ul>				

### 4-5-19 Bloque de terminales forzado

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 la fuente de frecuencia ( $D1$  = terminales de control [O] u [OI])
- **ADD2**: ajuste de la fuente de comando Run ( $D1$  = terminales de control [FW] y [RW])

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 convertidor usa de nuevo las fuentes normales especificadas por **ADD1** y **ADD2**.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
51	F-TM	Bloque de terminales forzado	ON	Forzar <b>ADD1=D1</b> (configuración de fuente de frecuencia = terminal de control) y <b>ADD2=D1</b> (configuración de fuente de comando Run = terminal de control)
			OFF	El variador aplica el ajuste de usuario para <b>ADD1</b> y <b>ADD2</b> normalmente
<b>Válido para las entradas:</b>		C001~C007		
<b>Configuración necesaria:</b>				
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>				

### 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.
<b>Válido para las entradas:</b>		C001~C007		
<b>Configuración necesaria:</b>				

### 4-5-21 Borrar valor de Potencia acumulada

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 valor de potencia acumulada	ON	Borrar los datos de alimentación acumulados
			OFF	No borra los datos.
Válido para las entradas:		[001-007]		
Configuración necesaria:				

### 4-5-22 Entrada de programación de usuario 1 a 7

Estas funciones se utilizan con la función de programación de usuario. Consulte una descripción de la programación de usuario para conocer los detalles.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
55-62	MI1-MI7	Entrada de programación de usuario 1 a 7	ON	La entrada de propósito general está activada
			OFF	La entrada de propósito general está desactivada
Válido para las entradas:		[001-007]		
Configuración necesaria:				

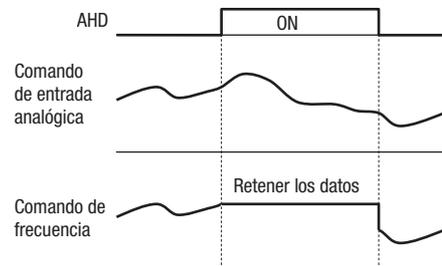
### 4-5-23 Retención del comando analógico

Esta función permite que el convertidor 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 Subir/Bajar (C 101), el resultado del proceso Subir/BAjar 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
55	AHD	Retención de comando analógico	ON	Retener el valor de entrada analógica
			OFF	No retiene el valor de entrada analógica
<b>Válido para las entradas:</b>		C001~C007		
<b>Configuración necesaria:</b>				

### 4-5-24 Selección del comando de posición 1 a 3

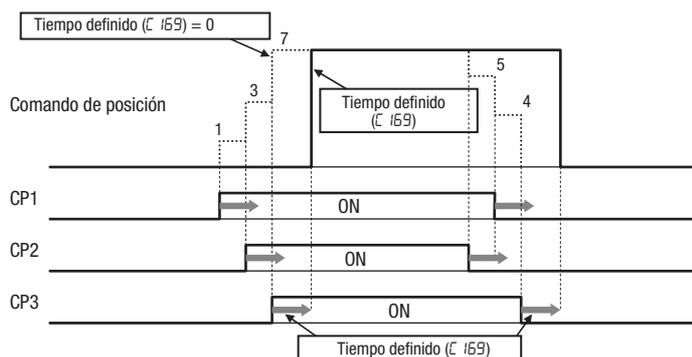
Cuando “65 (CP1)” a “68 (CP3)” se asignan a los terminales de entrada, se puede seleccionar la configuración de posición a partir de las posiciones 0 a 7 de multipaso.

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 presupone la posición 0 (P060) de multipaso.

Configuración de posición	Parámetro	CP3	CP2	CP1
Comando de posición de multivelocidad 0	P060	0	0	0
Comando de posición de multivelocidad 1	P061	0	0	1
Comando de posición de multivelocidad 2	P062	0	1	0
Comando de posición de multivelocidad 3	P063	0	1	1
Comando de posición de multivelocidad 4	P064	1	0	0
Comando de posición de multivelocidad 5	P065	1	0	1
Comando de posición de multivelocidad 6	P066	1	1	0
Comando de posición de multivelocidad 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 (C169). Los datos de entrada se determinan finalmente cuando la entrada del terminal está estable después del retardo configurado como C169. (Tenga en cuenta que una determinación larga deteriora la respuesta del terminal de entrada).



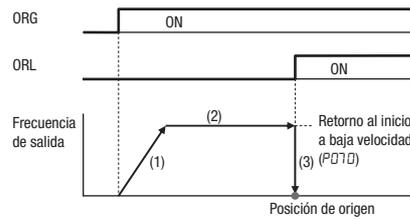
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
65-68	CP1~CP3	Selección del comando de posición 1 a 3	ON OFF	La posición multipaso se define mediante la combinación de las entradas.
<b>Válido para las entradas:</b>		C001~C007		
<b>Configuración necesaria:</b>		P060~P067		

### 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.

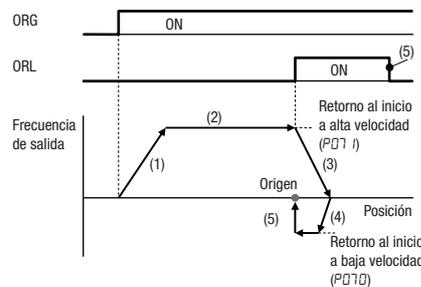
Se puede seleccionar uno de los tres tipos de operaciones de retorno al inicio mediante la selección del modo de retorno al inicio (P058). Cuando finaliza la operación de retorno al inicio, se borra el contador de posición actual (a 0). Use la selección de dirección de retorno al inicio (P059) para seleccionar 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 Conmutar 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	Conmutar 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:		[001-007]		
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 la Seguridad en el Apéndice				

### 4-5-28 Inicio de programación de usuario

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
82	PRG	Inicio de programación de usuario	ON	
			OFF	
Consulte la sección Programación de usuario				

### 4-5-29 Mantener frecuencia de salida

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", se utiliza para detectar el sentido de rotación.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
B5	EB	Detección de dirección de rotación	ON	
			OFF	
Válido para las entradas:		C007		
Configuración necesaria:				
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>El terminal de entrada EB es un terminal dedicado (7).</li> <li>La frecuencia de entrada máxima permitida es de 2 kHz.</li> </ul>				

### 4-5-32 Visualización limitada

Esta función es solo para el contenido d001.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
B6	DISP	Visualización limitada	ON	
			OFF	
Válido para las entradas:		C001~C007		
Configuración necesaria:				

### 4-5-33 Posición preseleccionada

El valor *P0B3* se ha definido en la posición actual.

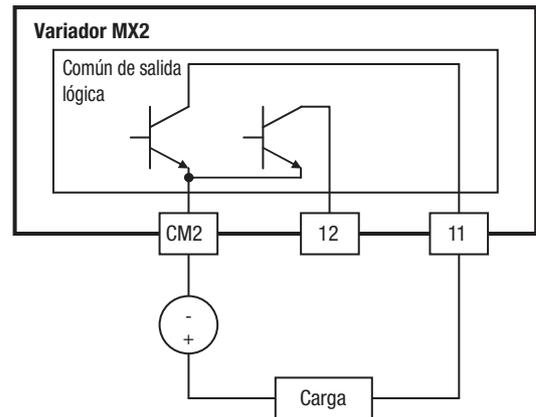
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
91	PSET	Posición preseleccionada	ON	
			OFF	
Válido para las entradas:		C001~C007		
Configuración necesaria:				

## 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.

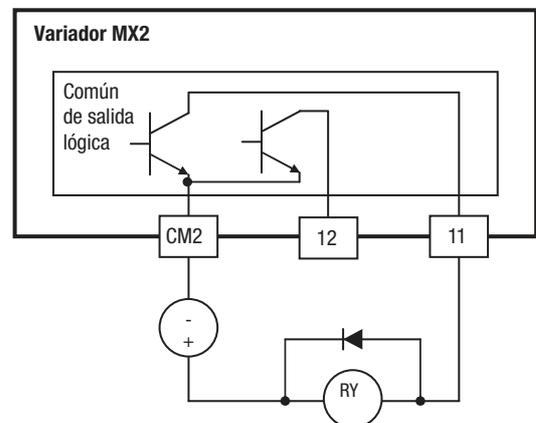
### 4-6-1 Salidas PNP, colector abierto

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

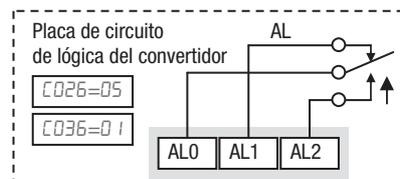
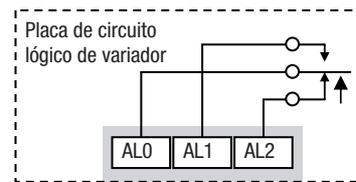
El propio relé se puede configurar como “normalmente abierto o cerrado”. La configuración es en parámetro C036, estado activo de relé de alarma. Esta configuración determina si la bobina de relé recibe alimentación cuando su señal de salida está desactivada:

- C036=00: “Normalmente abierto” (la bobina de relé no recibe alimentación cuando la señal de salida está desactivada)
- C036=01: “Normalmente cerrado” (la bobina de relé recibe alimentación cuando la señal de salida está desactivada)

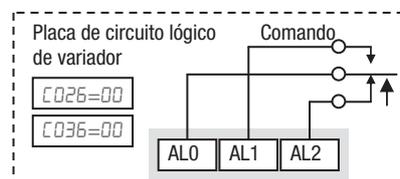
Debido a que el relé tiene contactos normalmente abiertos [AL1] y normalmente cerrados [AL2], la finalidad de la capacidad de invertir el estado activo de la bobina del relé puede no parecer evidente. Permite determinar si una pérdida de alimentación del variador provoca que el relé cambie de estado. 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 NA debe cambiar de estado en la pérdida de alimentación del convertidor (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**



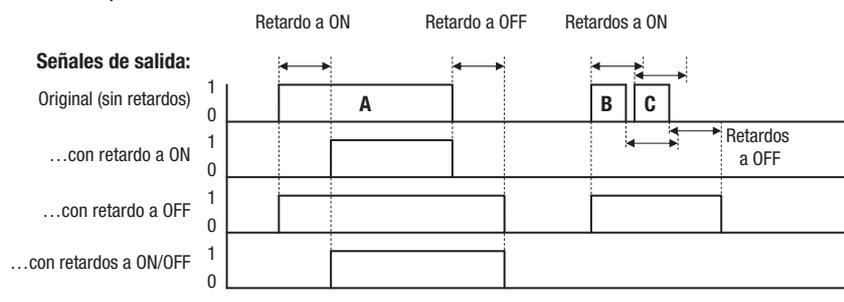
**Estado del relé con convertidor encendido y señal de Run en OFF**

#### 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 retardos 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.

- **La señal original:** esta forma de onda de señal del 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.

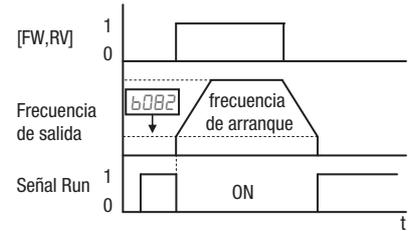


Función	Descripción	Rango	Predeterminado
C 130	Retardo a ON de salida 11	0,0 a 100,0 s	0,0
C 131	Retardo a OFF de salida 11	0,0 a 100,0 s	0,0
C 132	Retardo a ON de salida 12	0,0 a 100,0 s	0,0
C 133	Retardo a OFF de salida 12	0,0 a 100,0 s	0,0
C 140	Retardo a ON de salida relé	0,0 a 100,0 s	0,0
C 141	Retardo a OFF de salida relé	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 temporización 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).



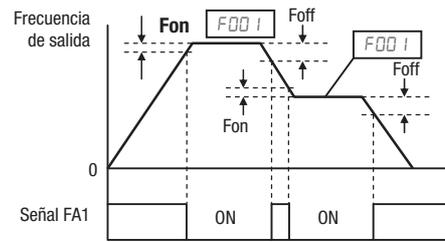
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
00	Comando	Señal Run	ON	cuando el variador está en modo Run
			OFF	cuando el variador está en modo Stop
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2	Ejemplo para el terminal [11] (se muestra la configuración de salida por defecto; consulte la página 162):	
<b>Configuración necesaria:</b>		(ninguna)		
<p><b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El convertidor envía la señal [RUN] siempre que la salida del convertidor excede la frecuencia de arranque especificada en el parámetro b0002. La frecuencia de arranque es la frecuencia de salida del variador cuando se activa.</li> <li>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.</li> </ul>				
			<p>Circuito del terminal de salida del convertidor</p>	
			<p>Ejemplo para el terminal [AL0], [AL1], [AL2] (requiere configuración de salida, consulte la página 232 y la página 162):</p> <p>Placa de circuito lógico de variador</p>	
<p>Consulte las especificaciones de E/S en la página 199.</p>				

### 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.

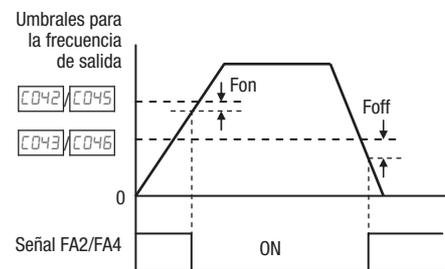
Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
01	FA1	Señal de llegada a velocidad constante	ON	cuando la salida al motor es a la frecuencia constante
			OFF	cuando la salida al motor está desactivada o en cualquier rampa de aceleración o deceleración
02	FA2	Señal de llegada a frecuencia establecida 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	Señal de llegada solo a 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 establecida 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	Solo frecuencia establecida sobrepasada 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
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>		C042, C043, C045, C046		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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]</li> <li>• Por cada umbral de llegada de frecuencia, la salida anticipa el umbral (se activa prematuramente) en 1,5 Hz</li> <li>• La salida se desactiva a medida que la frecuencia de salida se aleja del umbral, con un retardo de 0,5 Hz</li> <li>• 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.</li> </ul>				

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. El punto de desactivación se *retrasa* ligeramente. Observe la naturaleza baja activa de la señal, debido a la salida de colector abierto.



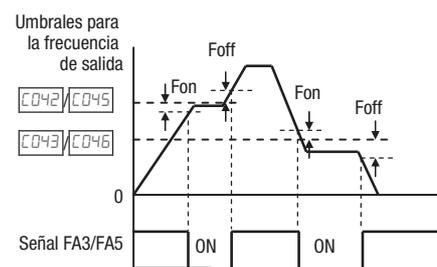
**Fon = 1% de frecuencia máx.**  
Foff = 2% de frecuencia máx.

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 umbrales iguales para la activación y la desactivación si así lo desea.



**Fon = 1% de frecuencia máx.**  
Foff = 2% de frecuencia máx.

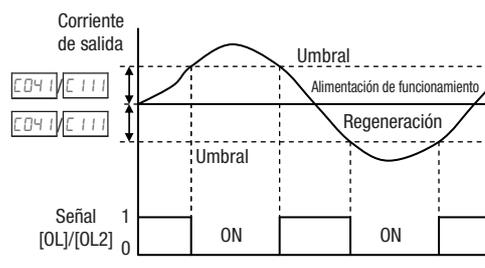
La salida de frecuencia de llegada [FA3/FA5] también funciona del mismo modo. La única diferencia es la llegada a la frecuencia establecida.



**Fon = 1% de frecuencia máx.**  
Foff = 2% de frecuencia máx.

### 4-6-7 Señal anticipada de sobrecarga

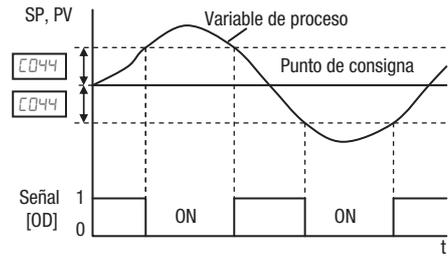
Cuando la corriente de salida supera un valor predefinido, la señal del terminal [OL] se activa. Los parámetros `EO41` y `E111` configuran el umbral de sobrecarga. Se pueden configurar dos umbrales. El circuito de detección de sobrecarga funciona durante la operación del motor con alimentación y durante 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	Advertencia 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	Advertencia de sobrecarga 2	ON	(Idéntico)
			OFF	(Idéntico)
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>		<code>EO41</code> , <code>E111</code>		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El valor predeterminado es 100%. Para cambiar el valor predeterminado del nivel, configure <code>EO41</code> (nivel de sobrecarga) o <code>E111</code> (nivel de sobrecarga [2]).</li> <li>• La precisión de esta función es la misma que en la función de monitorización de la corriente de salida en el terminal [FM] (consulte <i>Operación de salida analógica</i> en la página 258).</li> <li>• 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.</li> </ul>				

### 4-6-8 Desviación excesiva de 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  $\llbracket 044$ , la señal del terminal [OD] se activa. Consulte "Operación de lazo PID" en la página 110.



Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
04	OD	Desviación excesiva de 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
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>		$\llbracket 044$		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>El valor de diferencia predeterminado se establece en el 3%. Para cambiar este valor, modifique el parámetro <math>\llbracket 044</math> (nivel de desviación).</li> <li>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.</li> </ul>				

### 4-6-9 Salida 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 relé, como la interfaz para dispositivos de mayor tensión y corriente (10 mA mínimo).



Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
05	AL	Salida 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
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>		C031, C032, C036		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>De forma predeterminada, el relé está configuración como normalmente cerrado (C036=01). Consulte la explicación en la página siguiente.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>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].</li> <li>Esta salida de señal tiene el tiempo de retardo (300 ms nominales) de la salida de alarma de fallo.</li> <li>Las especificaciones de contacto de relé se encuentran en 4-3 <i>Especificaciones de la señal lógica de control</i> en la página 199. En la página siguiente se proporcionan los diagramas para las distintas condiciones.</li> </ul>				

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 y el circuito de alarma se desactiva. 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. ( $\text{C036}=01$ )		Contactos N.A. ( $\text{C036}=00$ )																																	
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 border="1"> <thead> <tr> <th>Fuente</th> <th>Modo Run</th> <th>AL0-AL1</th> <th>AL0-AL2</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>	Fuente	Modo Run	AL0-AL1	AL0-AL2	ON	Normal	Cerrado	Abierto	ON	Disparo	Abierto	Cerrado	OFF	—	Abierto	Cerrado		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fuente</th> <th>Modo Run</th> <th>AL0-AL1</th> <th>AL0-AL2</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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 Sobrepar

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	Sobrepar	ON	cuando el par de salida estimado > C055~C058
			OFF	cuando no se detecta par excesivo
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>		R044=03 ó 04, C055~C058		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Esta función solo 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.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> </ul>				

### 4-6-11 Señal de baja tensión

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 baja tensión	ON	El variador está en modo de tensión baja
			OFF	El variador está en una condición normal
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>				
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>				

### 4-6-12 Límite 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 69 para obtener una explicación detallada.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
I0	TRQ	Límite de par	ON	El variador está en modo de limitación de par
			OFF	El variador no está en modo de limitación de par
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>		A044=03, b040~b044		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>				

### 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
I1	RNT	Tiempo en modo RUN agotado	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
I2	ONT	Tiempo de encendido agotado	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
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>		b034		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>				

### 4-6-14 Alarma térmica

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 relé.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
13	THM	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)
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>		C05 I		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>				

### 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 los terminales de salida inteligentes [11] y [12] o al terminal de salida relé.

Consulte en SECCIÓN 3 *Configuración de los parámetros del variador* en la página 69 para una explicación más detallada de la función de control de freno.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
19	BRK	Liberar freno	ON	El freno está preparado para liberarse
			OFF	El freno no está preparado para liberarse
20	BER	Error de freno	ON	Se ha producido un error de freno
			OFF	El freno funciona correctamente
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>		b 120~b 127		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>				

## 4-6-16 Señal de 0 Hz

El variador emite la señal de detección de velocidad a 0 Hz, cuando la frecuencia de salida del convertidor 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 0 Hz	ON	La frecuencia de salida es menor que C063
			OFF	La frecuencia de salida no es menor que C063
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>		C063		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>				

### 4-6-17 Desviación excesiva de la 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 (*PO27*). 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	Desviación excesiva de la velocidad	ON	La desviación entre el comando de velocidad y la velocidad del motor es menor que <i>PO27</i>
			OFF	La desviación entre el comando de velocidad y la velocidad del motor supera a <i>PO27</i>
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>		<i>PO27</i>		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>				

### 4-6-18 Posición completada

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	Posición completada	ON	Se ha completado el rendimiento de posicionamiento
			OFF	No se ha completado el rendimiento de posicionamiento
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>		<i>PO 103-PO 15</i>		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>				

## 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 *b0B2* es el ajuste de la frecuencia de arranque. 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 *b0B2*, 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 analógica O	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 analógica OI	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]
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>		<i>ADD I=O I, b0B2</i>		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>La salida [Dc] puede indicar una desconexión de señal analógica cuando el variador está en el modo Stop, así como en el modo Run.</li> <li>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.</li> </ul>				

## 4-6-20 Salida de estado de FB 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.

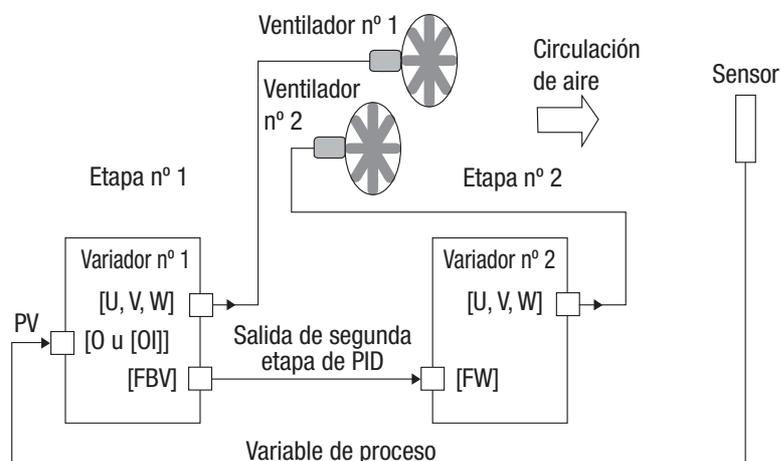
El método de control de dos etapas presenta algunas ventajas para aplicaciones concretas.

- 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.

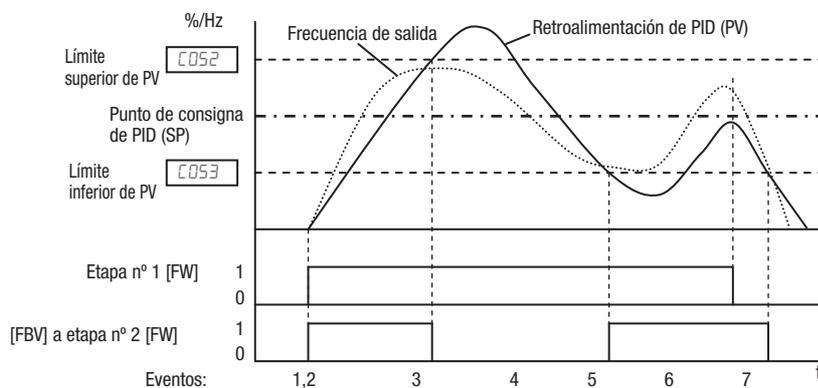
La etapa nº 1 proporciona la ventilación que se necesita en un edificio la mayor parte del tiempo. Algunos días hay un cambio en el volumen de aire del edificio porque las puertas grandes del almacén están abiertas. En esta situación, la etapa nº 1 no puede, por sí sola, mantener el flujo de aire deseado (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]. En este modo, se envía un comando de marcha directa al convertidor 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  $\text{C052}$  y  $\text{C053}$ , respectivamente. Tal como se muestra en el siguiente diagrama de temporización, son los umbrales que usa el variador de la etapa nº 1 para activar o desactivar el variador de la etapa nº 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 nº 1 se activa mediante el comando Run de [FW].
2. El variador de la etapa nº 1 activa la salida [FBV], porque PV está por debajo del límite inferior de PV  $\text{C053}$ . Por lo tanto, la finalidad de la etapa nº 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  $\text{C052}$ . A continuación, el variador de la etapa nº 1 desactiva la salida [FBV] a la etapa nº 2 puesto que ya no se necesita el impulso.
4. Cuando empieza disminuir PV, sólo funciona la etapa nº 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 nº 1 activa la salida [FBV] y el variador de la etapa nº 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 nº 1.
7. El convertidor de la etapa nº 1 cambia al modo Stop y desactiva automáticamente la salida [FBV], lo que hace que el convertidor de la etapa nº 2 también se pare.



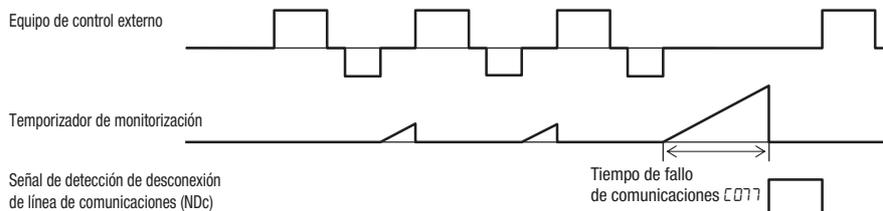
La tabla de configuración del terminal [FBV] se encuentra en la página siguiente.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
31	FBV	Salida de estado de FB PID	ON	<ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> </ul>
			OFF	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambia a OFF cuando el valor de retroalimentación PID (PV) excede el límite superior de PID (C052)</li> <li>Cambia a OFF cuando el variador va del modo Run al modo Stop.</li> </ul>
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>		A076, C052, C053		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>El [FBV] se ha diseñado para implementar el control de dos etapas. Los parámetros de límite superior e inferior de PV, C052 y C053, no funcionan como umbrales de alarma de proceso. El terminal [FBV] no proporciona una función de alarma PID.</li> <li>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.</li> </ul>				

### 4-6-21 Error de red

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 (C077).

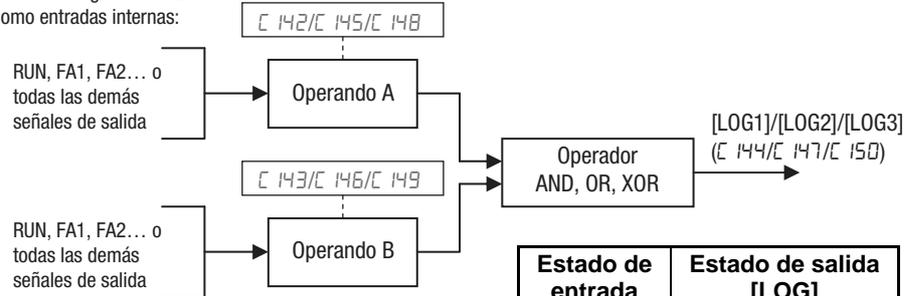


Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
32	NDc	Error de red	ON	cuando hay una desconexión en las comunicaciones
			OFF	cuando no hay una desconexión en las comunicaciones
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>		C077		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>				

### 4-6-22 Salidas de operación 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 [021], [022] o [025] para dirigir el resultado lógico al terminal [11], [12] o a los terminales de relé.

Salidas inteligentes utilizadas como entradas internas:



Estado de entrada		Estado de salida [LOG]		
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

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
33 34 35	LOG1 LOG2 LOG3	Salidas de operación lógica	ON	Cuando la operación booleana especificada por [144/C 145/C 147] tiene un resultado "1" lógico
			OFF	Cuando la operación booleana especificada por [144/C 145/C 147] tiene un resultado "0" lógico
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>		[141]~[150]		

### 4-6-23 Función de salida de la advertencia de vida útil

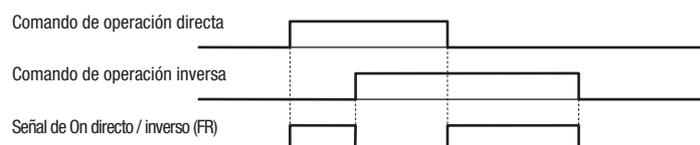
**Señal de advertencia de vida útil de los condensador:** el variador comprueba la vida útil de los condensadores en la placa del circuito interno según la temperatura interna y la potencia acumulada con el tiempo. También puede monitorizar el estado de la señal de advertencia de vida útil del condensador (WAC) en  $\#022$ . 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  $\#022$ .

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
39	WAC	Señal de advertencia de vida útil del condensador	ON	La vida útil calculada del condensador electrolítico ha caducado
			OFF	El estado del condensador electrolítico es normal
40	WAF	Señal de advertencia de la vida útil del ventilador de refrigeración	ON	La vida útil calculada del ventilador de refrigeración ha caducado
			OFF	El estado del ventilador de refrigeración es normal.
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>				

### 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 ( $\#002$ ). 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 contacto de arranque	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
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>				

### 4-6-25 Advertencia de sobrecalentamiento del disipador

El convertidor monitoriza la temperatura del disipador térmico interno y envía la señal de advertencia de sobrecalentamiento del disipador térmico (OHF) cuando la temperatura sobrepasa el nivel de advertencia de (C064).

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
42	OHF	Advertencia de sobrecalentamiento del disipador	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
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>		C064		

### 4-6-26 Señal de detección de carga ligera

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	Señal de detección de carga ligera	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
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>		C038, C039		

### 4-6-27 Salida de programación de usuario 1 a 3

Las funciones son para la programación de usuario. Consulte el manual de programación de usuario para obtener una descripción más detallada.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
44	MO1	Salida de programación de usuario 1	ON	Se activa cada entrada general
			OFF	Se desactiva cada entrada general
45	MO2	Salida de programación de usuario 2		
46	MO3	Salida de programación de usuario 3		
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>				
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulte un manual de programación de usuario para obtener una explicación detallada.</li> </ul>				

### 4-6-28 Señal de listo para operación

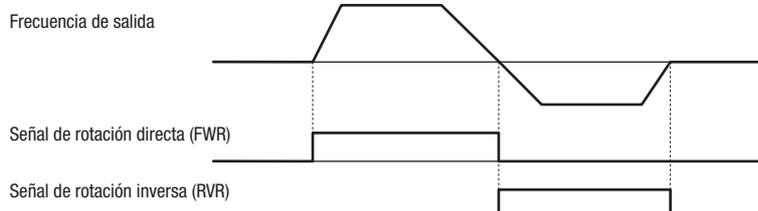
El variador envía la señal de variador listo (IRDY) cuando está preparado para el funcionamiento (es decir, puede recibir un comando de operación).

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
50	IRDY	Señal de listo para operación	ON	El variador está preparado para aceptar el comando de operación.
			OFF	El variador no está preparado para aceptar el comando de operación.
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>		C038, C039		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>El variador puede reconocer el comando de operación que se emite únicamente cuando se indica la señal IRDY</li> <li>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.</li> </ul>				

### 4-6-29 Señales de marcha directa e inversa

**Señal de rotación directa:** el convertidor sigue enviando la señal de rotación directa (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 convertidor sigue enviando la señal de rotación inversa (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	Señal de marcha 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	Señal de marcha 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
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>				

### 4-6-30 Señal de error 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 error grave	ON	
			OFF	
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>				
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>La salida se aplica al disparo provocado por el hardware, tal como se muestra a contraseña.</li> </ul>				

### 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 69 para obtener información detallada.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
54	WCO	Comparador de intervalo O	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 OI	ON	La entrada [OI] está dentro del comparador de intervalo
			OFF	La entrada [OI] está fuera del comparador de intervalo
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>		b060~b065, b070, b071		
<b>Notas:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los valores de salida de ODc y OIDc son los mismos que los de WCO y WCOI, respectivamente.</li> </ul>				

### 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	
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>				

## 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. 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	2.º tiempo de aceleración 1	22	H295	Punto de transición de aceleración 1 a aceleración 2, segundo motor
2	F203	2.º tiempo de deceleración 1	23	H296	Punto de transición de deceleración 1 a deceleración 2, segundo motor
3	A201	Selección de la referencia de frecuencia, segundo motor	24	C241	Nivel de advertencia de sobrecarga, segundo motor
4	A202	Selección de comando RUN, segundo motor	25	H202	Selección de parámetros del 2.º motor
5	A203	2.ª frecuencia base seleccionada	26	H203	Selección de la capacidad del 2.º motor
6	A204	2.ª frecuencia máxima	27	H204	Selección del número de polos del 2.º motor
7	A220	2.ª referencia de multivelocidad 0	28	H205	2.ª respuesta de velocidad
8	A241	2.ª selección de refuerzo de par	29	H206	2.º parámetro de estabilización
9	A242	2.ª tensión de refuerzo de par manual	30	H220	Parámetro del 2.º motor R1
10	A243	2ª frecuencia de refuerzo de par manual	31	H221	Parámetro del 2.º motor R2
11	A244	2.ª selección de características V/f	32	H222	Parámetro del 2.º motor L
12	A245	Ganancia de tensión de salida, 2.º motor	33	H223	Parámetro del 2.º motor lo
13	A246	2.ª ganancia de la compensación de tensión de refuerzo de par automático	34	H224	Parámetro del 2.º motor J
14	A247	2.ª ganancia de compensación de deslizamiento para refuerzo de par automático	35	H230	Parámetro del 2.º motor R1 (datos de autotuning)
15	A261	2.º límite superior de frecuencia	36	H231	Parámetro del 2º motor R2 (datos de autotuning)
16	A262	2.º límite inferior de frecuencia	37	H232	Parámetro del 2.º motor L (datos de autotuning)
17	A281	Selección de AVR, segundo motor	38	H233	Parámetro del 2.º motor lo (datos de autotuning)
18	A282	Selección de tensión AVR, segundo motor	39	H234	Parámetro del 2.º motor J (datos de autotuning)
19	A292	2.º tiempo de aceleración 2			
20	A293	2.º tiempo de deceleración 2			
21	A294	Selección del método para cambiar el perfil de 2ªaceleración/2ªdeceleración, del segundo motor			

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
60	SETM	Selección de 2.º motor	ON	Se seleccionan los conjuntos de parámetros del segundo motor
			OFF	Se seleccionan los conjuntos de parámetros del primer motor
<b>Válido para las entradas:</b>		11, 12, AL0 – AL2		
<b>Configuración necesaria:</b>				

### 4-6-34 Supervisión del rendimiento de STO (par con desconexión segura)

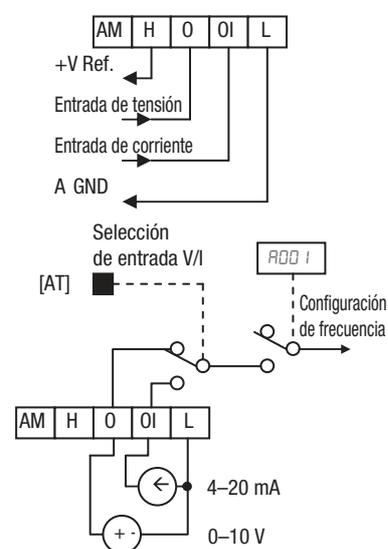
Esta señal es específica de la función de parada segura.

Código de opción	Símbolo de terminal	Nombre de función	Estado	Descripción
52	EDM	Monitorización de rendimiento STO (par de desconexión segura) (sólo terminal de salida 11)	ON OFF	
<b>Válido para las entradas:</b>		11		Dedicado para el terminal [11]: 
<b>Configuración necesaria:</b>				

## 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 **RD05** y la condición del terminal [AT]. La función del terminal [AT] se trata en "Selección de corriente/tensión de entrada analógica" en la sección 4. Recuerde que también debe configurar **RD01 = 01** para seleccionar la entrada analógica como fuente de frecuencia.

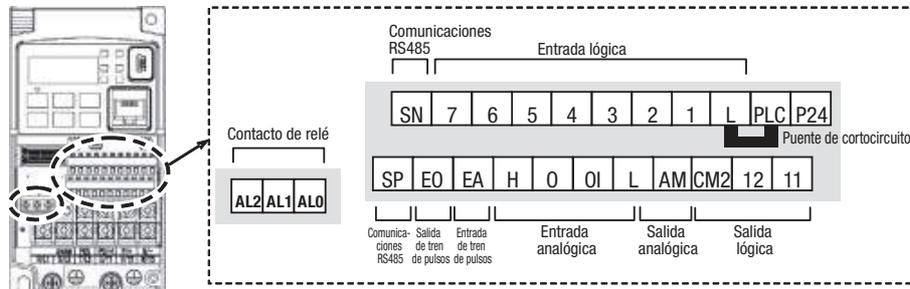


**Nota** Si no hay configurado ningún terminal de entrada para la función [AT], el variador reconoce que [AT]=OFF y MCU reconoce [O]+[OI] como la entrada analógica. En el caso de que se haga referencia a (O) o (OI), conecte a tierra el otro.



### 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 la configuración de un parámetro.



Nombre del terminal	Descripción	Valores nominales
EA	Entrada de tren de pulsos A	Para el comando de frecuencia, 32 kHz máx. El valor común es [L].
EB (terminal de entrada 7)	Entrada de tren de pulsos B (defina <code>C007</code> como <code>B5</code> )	27 Vc.c. máx. Para el comando de frecuencia, 2 kHz máx. El valor 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). Solo se usará un terminal de entrada “EA” en este caso.

#### 2. Uso para la variable de proceso de control PID

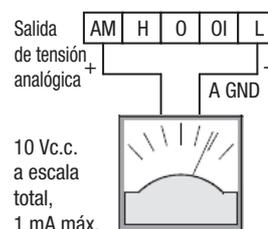
Puede usar la entrada de tren de pulsos para la variable de proceso (retroalimentación) del control PID. En este caso debe configurar `AD16` en `03`. Solo se va a usar el terminal de entrada “EA”.

#### 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 casos, 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 199.

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  $\text{C } 028$  para configurar el terminal [AM] tal como se indica a continuación.

Función	Código	Descripción
$\text{C } 028$	00	Frecuencia de salida
	01	Corriente de salida
	02	Par de salida
	04	Tensión de salida
	05	Fuente
	06	Corriente de carga térmica
	07	Frecuencia de LAD
	10	Temperatura del disipador
	11	Par de salida <con signo>
	13	YA1 (Programación de usuario)
	16	Opcional

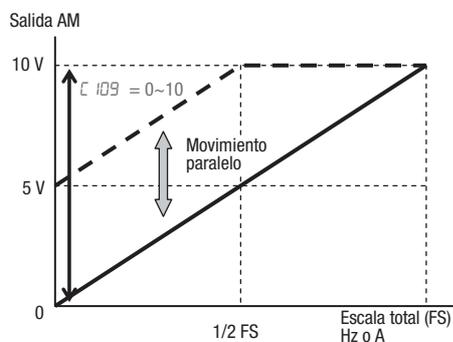
El offset y la ganancia de señal [AM] se pueden ajustar, tal como se indica a continuación.

Función	Descripción	Rango	Predeterminado
$\text{C } 106$	Configuración de ganancia AM	50~200	100
$\text{C } 109$	Configuración de desviación de AM	0~100	0

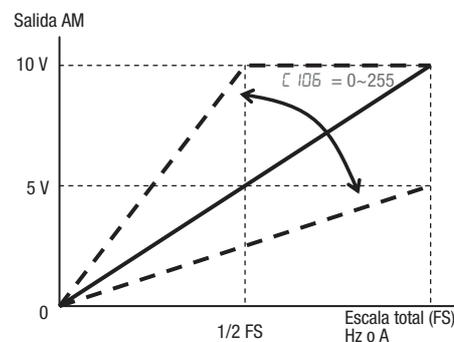
En el gráfico siguiente se muestra el efecto de la configuración de ganancia y offset. Para calibrar la salida [AM] para su aplicación (medidor analógico), siga estos pasos:

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 ( $\text{C } 109$ ) y, a continuación, use  $\text{C } 106$  para configurar la tensión para la salida de escala total.
  - b) Si [AM] representa la corriente del motor, primero ajuste el offset ( $\text{C } 109$ ) y, a continuación, use  $\text{C } 106$  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.

Ajuste de offset de salida de AM



Ajuste de ganancia de salida de AM



**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.



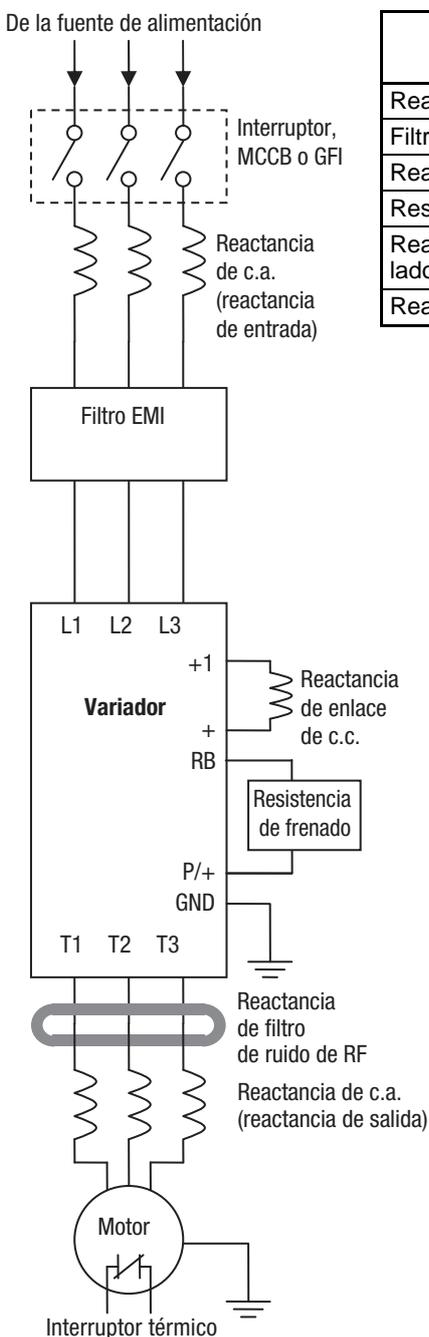
# SECCIÓN 5

## 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 nº de pieza	Consulte la página
Reactancia de c.a., lado de entrada	AX-RAxxxxxxx-DE	262
Filtro CEM (para CE)	AX-FIMxxxx-RE	265
Reactancia de c.c.	AX-RCxxxxxxx-RE	267
Resistencia de frenado	AX-REMxxxxxxx-IE	269
Reactancia de filtro de ruido de RF, lado de salida	AX-FERxxxx-RE	265
Reactancia de c.a., lado de salida	AX-RAOxxxxxxx-DE	264

## 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 VRS es la tensión de línea R-S, VST es la tensión de línea S-T, VTR es la tensión de T-R

Factor de desequilibrio de la tensión =

$$\frac{\text{Tensión de línea máx. (mín.)} - \text{Tensión de línea media}}{\text{Tensión de línea media}} \times 100$$

$$= \frac{V_{RS} - (V_{RS} + V_{ST} + V_{TR}) / 3}{(V_{RS} + V_{ST} + V_{TR}) / 3} \times 100 = \frac{205 - 202}{202} \times 100 = 1.5 \%$$

Consulte en la documentación incluida con la reactancia de c.a. las instrucciones de instalación.

Fig. 1

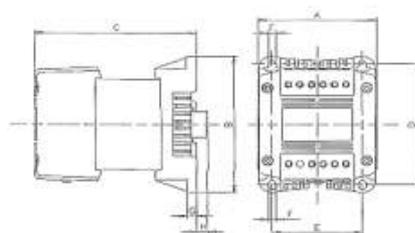


Fig. 2

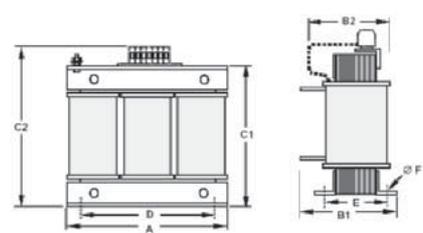
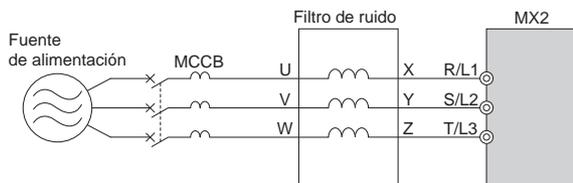


Fig. 1 (reactancia c.a. de entrada monofásica)

Tensión	Referencia	Dimensiones (mm)								Peso kg	Salida máx. del motor kW	Corriente valor A	Inductancia mH
		A	B	C	D	E	F	G	H				
200 V	AX-RAI02000070-DE	84	113	96	101	66	5	7,5	2	1,22	0,4	7,0	2,0
	AX-RAI01700140-DE			116						1,95	0,75	14,0	1,7
	AX-RAI01200200-DE			131						2,55	1,5	20,0	1,2
	AX-RAI00630240-DE			116						1,95	2,2	24,0	0,63

Fig. 2 (reactancia c.a. de entrada trifásica)

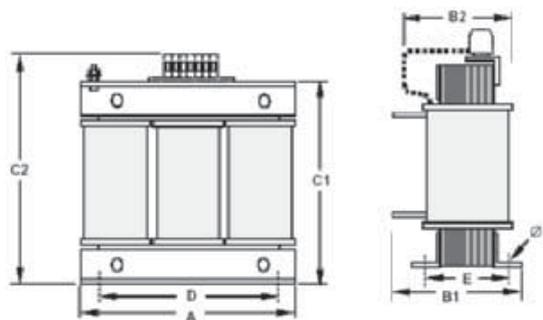
Tensión	Referencia	Dimensiones (mm)						Peso kg	Salida máx. del motor kW	Corriente valor A	Inductancia mH
		A	B2	C2	D	E	F				
200 V	AX-RAI02800080-DE	120	70	120	80	52	5,5	1,78	1,5	8,0	2,8
	AX-RAI00880200-DE		80			62		2,35	3,7	20,0	0,88
	AX-RAI00350335-DE	180	85	190	140	55	6	5,5	7,5	33,5	0,35
	AX-RAI00180670-DE							15	67,0	0,18	
400 V	AX-RAI07700050-DE	120	70	120	80	52	5,5	1,78	1,5	5,0	7,7
	AX-RAI03500100-DE		80			62		2,35	4,0	10,0	3,5
	AX-RAI01300170-DE	180	85	190	140	55	6	5,5	7,5	17,0	1,3
	AX-RAI00740335-DE							15	33,5	0,74	



Tensión	Modelo de variador	Modelo con reactancia de c.c.
Monofásico de 200 Vc.a.	3G3MX2-AB002/-AB004	AX-RAI02000070-DE
	3G3MX2-AB007	AX-RAI01700140-DE
	3G3MX2-AB015	AX-RAI01200200-DE
	3G3MX2-AB022	AX-RAI00630240-DE
Trifásico de 200 Vc.a.	3G3MX2-A2002/-A2004/-A2007	AX-RAI02800080-DE
	3G3MX2-A2015/-A2022/-A2037	AX-RAI00880200-DE
	3G3MX2-A2055/-A2075	AX-RAI00350335-DE
	3G3MX2-A2110/-A2150	AX-RAI00180670-DE
Trifásico de 400 Vc.a.	3G3MX2-A4004/-A4007/-A4015	AX-RAI07700050-DE
	3G3MX2-A4022/-A4030/-A4040	AX-RAI03500100-DE
	3G3MX2-A4055/-A4075	AX-RAI01300170-DE
	3G3MX2-A4110/-A4150	AX-RAI00740335-DE

### 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.



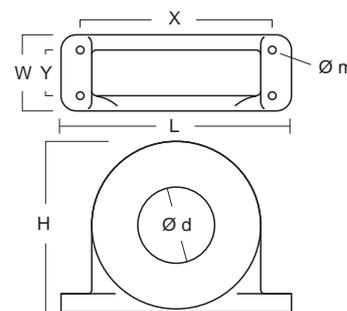
Tensión	Referencia	Dimensiones (mm)						Peso kg	Salida máx. del motor kW	Corriente valor A	Inductancia mH
		A	B2	C2	D	E	F				
200 V	AX-RAO11500026-DE	120	70	120	80	52	5,5	1,78	0,4	2,6	11,50
	AX-RAO07600042-DE					0,75			4,2	7,60	
	AX-RAO04100075-DE		80			1,5		7,5	4,10		
	AX-RAO03000105-DE					2,2		10,5	3,00		
	AX-RAO01830160-DE	180	85	190	140	55	6	5,5	3,7	16,0	1,83
	AX-RAO01150220-DE					5,5			22,0	1,15	
	AX-RAO00950320-DE		95	205		65		6,5	7,5	32,0	0,95
	AX-RAO00630430-DE					9,1		11	43,0	0,63	
	AX-RAO00490640-DE					15		64,0	0,49		
400 V	AX-RAO16300038-DE	120	70	120	80	52	5,5	1,78	1,5	3,8	16,30
	AX-RAO11800053-DE		80			2,2			5,3	11,80	
	AX-RAO07300080-DE		62			4,0		8,0	7,30		
	AX-RAO04600110-DE	180	85	190	140	55	6	5,5	5,5	11,0	4,60
	AX-RAO03600160-DE					6,5		7,5	16,0	3,60	
	AX-RAO02500220-DE		95	205		9,1		11	22,0	2,50	
	AX-RAO02000320-DE					105		85	11,7	15	32,0

Tensión	Modelo de variador	Modelo con reactancia de c.c.
Monofásico de 200 Vc.a.	3G3MX2-AB001/-AB002/-AB004	AX-RAO11500026-DE
	3G3MX2-AB007	AX-RAO07600042-DE
	3G3MX2-AB015	AX-RAO04100075-DE
	3G3MX2-AB022	AX-RAO03000105-DE
Trifásico de 200 Vc.a.	3G3MX2-A2001/-A2002/-A2004	AX-RAO11500026-DE
	3G3MX2-A2007	AX-RAO07600042-DE
	3G3MX2-A2015	AX-RAO04100075-DE
	3G3MX2-A2022	AX-RAO03000105-DE
	3G3MX2-A2037	AX-RAO01830160-DE
	3G3MX2-A2055	AX-RAO01150220-DE
	3G3MX2-A2075	AX-RAO00950320-DE
	3G3MX2-A2110	AX-RAO00630430-DE
	3G3MX2-A2150	AX-RAO00490640-DE

Tensión	Modelo de variador	Modelo con reactancia de c.c.
Trifásico de 400 Vc.a.	3G3MX2-A4004/-A4007/-A4015	AX-RAO16300038-DE
	3G3MX2-A4022	AX-RAO11800053-DE
	3G3MX2-A4030/-A4040	AX-RAO07300080-DE
	3G3MX2-A4055	AX-RAO04600110-DE
	3G3MX2-A4075	AX-RAO03600160-DE
	3G3MX2-A4110	AX-RAO02500220-DE
	3G3MX2-A4150	AX-RAO02000320-DE

### 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.



Referencia	D diámetro	Dimensiones (mm)						Peso kg	Descripción
		L	W	H	X	Y	m		
AX-FER2102-RE	21	85	22	46	70	-	5	0,1	Para motores de 2,2 kW o inferiores
AX-FER2515-RE	25	105	25	62	90	-		0,2	Para motores de 15 kW o inferiores
AX-FER5045-RE	50	150	50	110	125	30		0,7	Para motores de 45 kW o inferiores

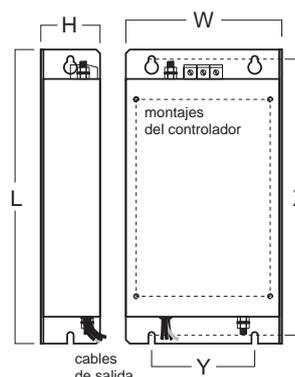
### 5-2-4 Filtro EMC

El filtro EMC reduce el ruido conducido en el cableado de la fuente de alimentación generado por el variador. Conecte el filtro EMC 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 387.

**⚠ ADVERTENCIA**

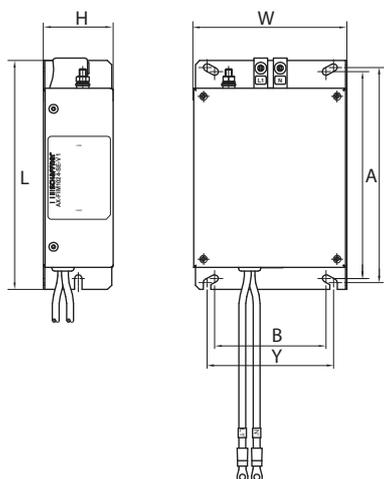
El filtro EMC tiene una elevada corriente de fuga interna del cableado de alimentación al chasis. Por lo tanto, conecte la tierra del chasis del filtro CEM antes llevar a cabo las conexiones de alimentación para evitar el peligro de descargas o de lesiones.

#### Filtros de montaje posterior Rasmí



Tensión	Referencia	Dimensiones (mm)						Modelo 3G3MX2-□	Corriente (A)
		W	H	L	X	Y	M		
1 x 200 V	AX-FIM1010-RE	71	45	169	156	51	M4	AB001/AB002/AB004	10
	AX-FIM1014-RE	111	50			91		AB007	14
	AX-FIM1024-RE					AB015/AB022		24	
3 x 200 V	AX-FIM2010-RE	82	50	194	181	62	M4	A2001/A2002/A2004/A2007	10
	AX-FIM2020-RE	111		169	156	91		A2015/A2022	20
	AX-FIM2030-RE	144		174	161	120		A2037	30
	AX-FIM2060-RE	150	52	320	290	122	M5	A2055/A2075	60
	AX-FIM2080-RE	188	62	362	330	160		A2110	80
	AX-FIM2100-RE	220		415	380	192		M6	A2150
3 x 400 V	AX-FIM3005-RE	114	46	169	156	91	M4	A4004/A4007	5
	AX-FIM3010-RE							A4015/A4022/A4030	10
	AX-FIM3014-RE	144	50	174	161	120		A4040	14
	AX-FIM3030-RE	150	52	306	290	122	M5	A4055/A4075	30
	AX-FIM3050-RE	182	62	357	330	160		A4110/A4150	50

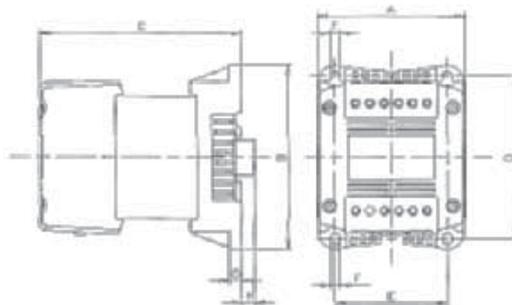
Filtros de montaje posterior Schaffner



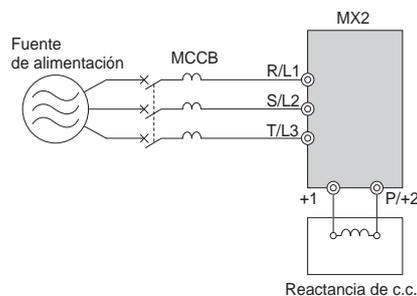
Tensión	Referencia	Dimensiones (mm)								Modelo 3G3MX2-□	Co- rriente (A)
		W	H	L	X	Y	A	B	M		
1 x 200 V	AX-FIM1010-SE-V1	70	40	166	156	51	150	50	M5	AB001/AB002/AB004	8
	AX-FIM1024-SE-V1	110	50			91				80	AB007/AB015/AB022
3 x 200 V	AX-FIM2010-SE-V1	80	40	191	181	62	150	50	M5	A2001/A2002/A2004/A2007	7,8
	AX-FIM2020-SE-V1	110	50	160	156	91		80		A2015/A2022	16
	AX-FIM2030-SE-V1	142		171	161	120		112		A2037	25
	AX-FIM2060-SE-V1	140	55	304	290	122	286	112		A2055/A2075	50
	AX-FIM2080-SE-V1	180		344	330	160	323	140		A2110	75
	AX-FIM2100-SE-V1	220		65	394	380	192	376		180	A2150
3 x 400 V	AX-FIM3005-SE-V1	110	50	166	156	91	150	80	M5	A4004/A4007	6
	AX-FIM3010-SE-V1									A4015/A4022/A4030	12
	AX-FIM3014-SE-V1	142	171	161	120	112		A4040		15	
	AX-FIM3030-SE-V1	140	55	304	290	122	286	112		A4055/A4075	29
	AX-FIM3050-SE-V1	180		344	330	160	323	140		A4110/A4150	48

### 5-2-5 Reactancia de c.c.

La reactancia de c.c. suprime los armónicos generados por el convertidor. 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.



Ten-sión	Referencia	Dimensiones (mm)								Peso kg	Salida máx. del motor kW	Corrien-te valor A	Inductan-cia mH	
		A	B	C	D	E	F	G	H					
200 V	AX-RC21400016-DE	84	113	96	101	66	5	7,5	2	1,22	0,2	1,6	21,4	
	AX-RC10700032-DE			0,4							3,2	10,7		
	AX-RC06750061-DE			105							0,7	6,1	6,75	
	AX-RC03510093-DE			105							1,5	9,3	3,51	
	AX-RC02510138-DE	116	1,95	2,2	13,8	2,51								
	AX-RC01600223-DE	108	135	124	120	82	6,5	9,5	9,5	3,20	3,7	22,3	1,60	
	AX-RC01110309-DE	120	152	136	135	94	7		-	5,20	5,5	30,9	1,11	
	AX-RC00840437-DE	150	177	146	160	115		2	-	6,00	7,5	43,7	0,84	
	AX-RC00590614-DE			160			-		11,4	11,0	61,4	0,59		
	AX-RC00440859-DE			182,6			-		14,3	15,0	85,9	0,44		
400 V	AX-RC43000020-DE	84	113	96	101	66	5	7,5	2	1,22	0,4	2,0	43,0	
	AX-RC27000030-DE			105							1,60	0,7	3,0	27,0
	AX-RC14000047-DE			105							1,5	4,7	14,0	
	AX-RC10100069-DE			116							1,95	2,2	6,9	10,1
	AX-RC08250093-DE			131							2,65	3,0	9,3	8,25
	AX-RC06400116-DE	108	135	133	120	82	6,5	9,5	9,5	3,70	4,0	11,6	6,40	
	AX-RC04410167-DE	120	152	136	135	94	7		-	5,20	5,5	16,7	4,41	
	AX-RC03350219-DE	150	177	146	160	115		2	-	6,00	7,5	21,9	3,35	
	AX-RC02330307-DE			160			-		11,4	11,0	30,7	2,33		
	AX-RC01750430-DE			182,6			-		14,3	15,0	43,0	1,75		



Tensión	Modelo de variador	Modelo con reactancia de c.c.
Monofásico de 200 Vc.a.	3G3MX2-AB001	AX-RC10700032-DE
	3G3MX2-AB002	
	3G3MX2-AB004	AX-RC06750061-DE
	3G3MX2-AB007	AX-RC03510093-DE
	3G3MX2-AB015	AX-RC02510138-DE
	3G3MX2-AB022	AX-RC01600223-DE
Trifásico de 200 Vc.a.	3G3MX2-A2001	AX-RC21400016-DE
	3G3MX2-A2002	
	3G3MX2-A2004	AX-RC10700032-DE
	3G3MX2-A2007	AX-RC06750061-DE
	3G3MX2-A2015	AX-RC03510093-DE
	3G3MX2-A2022	AX-RC02510138-DE
	3G3MX2-A2037	AX-RC01600223-DE
	3G3MX2-A2055	AX-RC01110309-DE
	3G3MX2-A2075	AX-RC00840437-DE
	3G3MX2-A2110	AX-RC00590614-DE
3G3MX2-A2150	AX-RC00440859-DE	
Trifásico de 400 Vc.a.	3G3MX2-A4004	AX-RC43000020-DE
	3G3MX2-A4007	AX-RC27000030-DE
	3G3MX2-A4015	AX-RC14000047-DE
	3G3MX2-A4022	AX-RC10100069-DE
	3G3MX2-A4030	AX-RC08250093-DE
	3G3MX2-A4040	AX-RC06400116-DE
	3G3MX2-A4055	AX-RC04410167-DE
	3G3MX2-A4075	AX-RC03350219-DE
	3G3MX2-A4110	AX-RC02330307-DE
3G3MX2-A4150	AX-RC01750430-DE	

## 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.

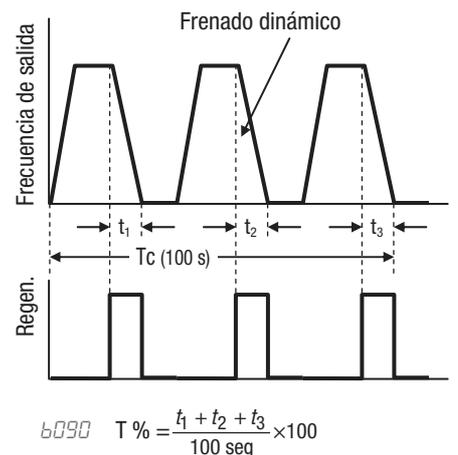
La resistencia de frenado es el componente principal de un conjunto de resistencias de frenado que incluye un fusible y un relé térmico por seguridad. Y el circuito de conmutación y la resistencia de alimentación son los componentes principales de la unidad de frenado dinámico que incluyen un fusible 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 extremas, 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 dinámico 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.

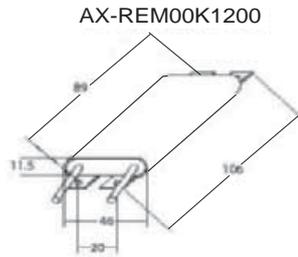


Fig. 2

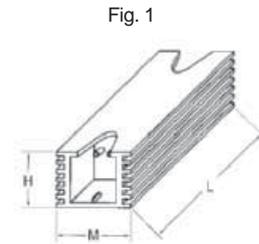


Fig. 1

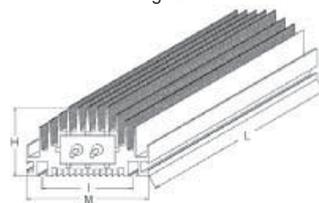


Fig. 3

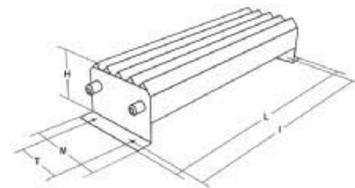
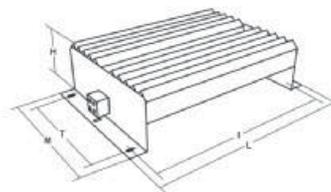


Fig. 4



Tipo	Fig.	Dimensiones (mm)					Peso kg		
		L	H	M	I	T			
AX-REM00K1400-IE	1	105	27	36	94	-	0,2		
AX-REM00K2070-IE					189				
AX-REM00K2120-IE					249				
AX-REM00K2200-IE		320		309	0,73				
AX-REM00K4075-IE		2		200	62		100	74	1,41
AX-REM00K4035-IE									
AX-REM00K4030-IE									
AX-REM00K5120-IE									
AX-REM00K6100-IE		3		365	73		105	350	70
AX-REM00K6035-IE									
AX-REM00K9070-IE									
AX-REM00K9020-IE									
AX-REM00K9017-IE									
AX-REM01K9070-IE									
AX-REM01K9017-IE									

Tipo	Fig.	Dimensiones (mm)					Peso kg
		L	H	M	I	T	
AX-REM02K1070-IE	4	310	100	240	295	210	7
AX-REM02K1017-IE							
AX-REM03K5035-IE		365			8		
AX-REM03K5010-IE							

Variador				Unidad de resistencia de freno			
Tensión	Máx. del motor kW	Convertidor 3G3MX2-□		Resistencia mínima conectable Ω	Tipo montado en convertidor (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		50	REM00K1200-IE	200
	0,55	2004	B004			REM00K2070-IE	70
	1,1	2007	B007	35	REM00K4075-IE	75	
	1,5	2015	B015		REM00K4035-IE	35	
	2,2	2022	B022	20	REM00K6035-IE	35	
	4,0	2040	-		REM00K9017-IE	17	
	5,5	2055	-	17	REM00K1400-IE	400	
	7,5	2075	-		REM00K1200-IE	200	
	11	2110	-		REM00K2200-IE	200	
400 V (trifásica)	15	2150	-	10	REM00K2120-IE	120	
	0,55	4004	-	180	REM00K4075-IE	75	
	1,1	4007	-		REM00K6100-IE	100	
	1,5	4015	-		REM00K9070-IE	70	
	2,2	4022	-	100	REM00K1400-IE	400	
	3,0	4030	-		REM00K1200-IE	200	
	4,0	4040	-	70	REM00K2120-IE	120	
	5,5	4055	-		REM00K4075-IE	75	
	7,5	4075	-		REM00K6100-IE	100	
	11	4110	-	35	REM00K9070-IE	70	
15	4150	-					

Variador				Unidad de resistencia de freno			
Tensión	Máx. del motor kW	Convertidor 3G3MX2-□		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		REM00K1200-IE	200	180
	0,55	2004	B004		REM00K2070-IE	70	200
	1,1	2007	B007	50	REM00K4075-IE	75	130
	1,5	2015	B015		REM00K4035-IE	35	180
	2,2	2022	B022	35	REM00K6035-IE	35	100
	4,0	2040	-		REM00K9020-IE	20	150
	5,5	2055	-	20	REM01K9017-IE	17	110
	7,5	2075	-		REM02K1017-IE	17	75
	11	2110	-		17	REM03K5010-IE	10
	15	2150	-	10			

Tensión	Variador			Resistencia mínima conectable $\Omega$	Unidad de resistencia de freno		
	Máx. del motor kW	Convertidor 3G3MX2-□			Tipo montado en variador (10% ED, 10 s máx.)		Par de freno, %
		Trifásica de	Monofásico		Tipo AX-	Resistencia $\Omega$	
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 la selección de comando RUN ( <b>A002</b> ) para ver si la fuente es correcta. Terminal externo (entrada digital): 01 Operador (tecla RUN): 02
Se ha seleccionado una fuente de frecuencia incorrecta.	Compruebe la selección de referencia de la frecuencia ( <b>A001</b> ) para ver que la fuente es correcta. Terminal externo (entrada analógica): 01 Operador (F001): 02
La configuración de la frecuencia es 0 Hz.	Si la selección de referencia de frecuencia es el terminal ( <b>A001=01</b> ), compruebe la señal de tensión o corriente analógica en los terminales [O] u [OI].
	Si la selección de referencia de frecuencia es el operador ( <b>A001=02</b> ), configure la frecuencia en <b>F001</b> .
	Según la fuente de frecuencia, envíe la referencia de frecuencia correcta.
	Si la selección de referencia de frecuencia es la operación de multivelocidad, configure la frecuencia en <b>A020</b> a <b>A035</b> y <b>A220</b> .
El comando RUN no está configurado en el terminal de entrada.	Si la selección del comando RUN es el terminal ( <b>A002=01</b> ), configure "directo" ( <b>00:FW</b> ) o "inverso" ( <b>01:RV</b> ) en cualquier terminal de entrada. En el caso de control de 3 hilos, configure "arranque de 3 hilos" ( <b>20:STA</b> ), "parada de 3 hilos" ( <b>21:STP</b> ) y "marcha directa/inversa de 3 hilos" ( <b>22:F/R</b> ) en cualquier terminal de entrada.
"Referencia de multivelocidad" ( <b>02</b> a <b>05:CF1</b> a <b>CF4</b> ) está configurada en los terminales de entrada y activa.	Desactive las entradas o compruebe los parámetros de la referencia de frecuencia asociados ( <b>A021</b> a <b>A035</b> ).
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 selección del límite de dirección de rotación ( <b>b035</b> ) está activada.	Compruebe <b>b035</b> .
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 <b>d005</b> .)

Posibles causas	Acción correctiva
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 ente la fuente de corriente y el terminal [O].
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.
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.
"1B:RS", "14:CS" o "11:FRS" se ha configurado en el terminal de entrada y la entrada se encuentra inactiva.	Desactive la entrada.
"B4:ROK" se ha configurado en el terminal de entrada y la entrada está activa.	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 ente la fuente de corriente y el terminal [O].
Restricción de sobrecarga o actúa la función de supresión de sobrecorriente.	Compruebe el nivel de la función.
La frecuencia máxima (A004) o el límite superior (A06 1/A26 1) es menor que lo previsto.	Compruebe el valor.
El tiempo de aceleración es excesivo.	Cambie el tiempo de aceleración (F002/A092/A292).
"Entrada(s) de multivelocidad" (02 a 05:CF1 a CF4) está(n) configurada(s) en los terminales de entrada y activa(s).	Desactive las entradas.
"06: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 selección de la referencia de frecuencia (A00 I=02).
"5 I: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 "selección de display" (b037) está activada.	Configure 00 (display completo) en b037.
"B5: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
"B5: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 la "edición del modo RUN" está activada, se puede cambiar una parte de los códigos de función en el estado RUN.
La selección de bloqueo de software (b03 I) 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 como "22:F/R".

9. El motor gira en la dirección inversa con la tecla RUN del teclado.

Posibles causas	Acción correctiva
La selección de sentido de rotación del operador (F004) se ha definido de un modo incorrecto.	Compruebe F004.

10. Disparo por sobrecorriente (E03)

Posibles causas	Acción correctiva
El tiempo de aceleración es reducido.	Cambie el tiempo de aceleración (F002/A092/A292). Active la función de "parada de aceleración" (A069, A070)
Exceso de carga.	Retire el exceso de carga. Active la función de refuerzo de par. Configure V/f libre en la selección de características V/F (A044/A244=02).

Posibles causas	Acción correctiva
La selección de límite de sobrecarga (b02 l) está desactivada (00).	Active la selección de límite de sobrecarga (b02 l=0 l/02/03).
A pesar de que la restricción de sobrecarga está activada, el variador se dispara debido a la sobrecorriente (E03).	
El nivel de límite de sobrecarga (b022/b025) esta por encima.	Establezca el nivel de límite de sobrecarga (b022/b025) en un valor más bajo.
El parámetro de límite de sobrecarga (b023/b026) es demasiado corto.	Establezca el parámetro de límite de sobrecarga (b023/b026) en un valor más largo.

11. La tecla STOP/RESET no responde.

Posibles causas	Acción correctiva
La tecla STOP/RESET está desactivada.	Compruebe la función "Selección de tecla STOP". (b087)
La selección de la función de protección contra sobretensión durante la deceleración (b 130) o la selección de la función interrupción en un conrte momentánea de la 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 selección de tensión AVR (A082/A282) según los valores nominales del motor. Si no mejora, reduzca la ganancia de la tensión de salida (A045/A245) ligeramente o cambie la selección de características de V/f (A044/A244) como V/f libre.

13. Fallo por sobrecarga del motor (E05).

Posibles causas	Acción correctiva
Nivel termoelectrónico incorrecto	Compruebe el nivel termoelectrónico (b0 l2/b0 l3-b9 l0-b9 l l-b9 l2)
La aplicación necesita aceleraciones fuertes y frecuentes con picos elevados de corriente.	Compruebe si la aplicación puede aceptar un tiempo de aceleración más suave para minimizar los picos de corriente (F002/F202/A092/A292). Los parámetros del motor están forzando una corriente innecesariamente alta en el motor (H020 a H034 o H005), dependiendo del método de control del motor (A044/A244). Si el convertidor no puede suministrar realmente la corriente, cámbielo a una potencia mayor.

14. Disparo por sobretensión (E07).

Posibles causas	Acción correctiva
Tiempo de deceleración reducido	Cambie el tiempo de aceleración. (F003/F203/R093/R293)
La selección de función de protección contra 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.

Configuración del tiempo de integral de protección de sobretensión (b 134) o tiempo de integral (b 135).	Compruebe la configuración del tiempo de integral de protección de sobretensión (b 134) y el tiempo de integral (b 135).
El nivel de protección de sobretensión durante la deceleración (b 131) es alto.	Configure el nivel de protección de sobretensión durante la deceleración (b 131) en un valor más bajo.

15. Fallo térmico (E21)

Posibles causas	Acción correctiva
El disipador térmico está obstruido.	Limpie el disipador térmico.

16. Error de accionamiento (E30)

Posibles causas	Acción correctiva
Cortocircuito en el circuito de salida	Compruebe los cables de salida
Fallo de tierra	Compruebe los cables de salida y el motor
Dañado un elemento del circuito principal	Compruebe IGBT

17. 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] (L005).

18. 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 el parámetro 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.

19. El par de salida no es suficiente.

Posibles causas	Acción correctiva
Parámetros inadecuados [aceleración]	Incremente el refuerzo de par manual (R042/R242-R043/R243)
	Reduzca la constante de tiempo del filtro AVR (R083).
	Cambie la selección de características V/f (R044/R244) a SLV.
	Cambie la selección de refuerzo de par (R041/R241) a automática.

Posibles causas	Acción correctiva
Parámetros incorrectos [deceleración]	Aumente el tiempo de deceleración (F003/F203/R093/R293).
	Desactive la selección AVR (R08 I/R28 I).
	Instale una resistencia de frenado dinámico o una unidad de frenado regenerativo.

20. Si el cable al operador está desconectado, el variador se disparará o se parará.

Posibles causas	Acción correctiva
Configuración incorrecta de b 165.	Configure la acción de pérdida de comunicación con el operador externo (b 165) en 02.

21. No se recibe respuesta a través de la comunicación Modbus.

Posibles causas	Acción correctiva
El nuevo parámetro no está actualizado.	Si se cambia C07 I, C074 o C075, apague y encienda el variador o restablézcalo mediante la activación y desactivación del terminal RS.
Configuración incorrecta de la selección del comando RUN (R002/R202).	Configure la selección del comando RUN (R002/R202) en 03.
Ajuste incorrecto de la selección de referencia de frecuencia (R00 I/R20 I).	Configure la selección de referencia de frecuencia (R00 I/R20 I) en 03.
Configuración incorrecta de la velocidad de comunicaciones.	Compruebe la velocidad de comunicaciones (R07 I).
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.

22. 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 (R083).
	Aumente el nivel de corriente del interruptor automático diferencial o sustituya dicho interruptor por otro que tenga un nivel mayor de corriente.

23. 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 un fallo 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 un fallo por sobrecorriente.	Ajuste la respuesta de la velocidad.	H116
		Ajuste la frecuencia cuando se produzca un cambio de carga.	H121

Estado de operación	Síntoma	Método de ajuste	Elemento de ajuste
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 este generará un impacto o un fallo 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 convertidor se desactiva o se “dispara” del mismo modo que un disyuntor 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 fallos del convertidor llevando a cabo el procedimiento 6-3 *Restauración de la configuración predeterminada de fábrica* en la página 286 (la configuración **b084=00** borrará el historial de disparos, pero dejará intacta la configuración del convertidor).

### 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 corriente 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 contra sobrecarga del motor	Cuando se detecta una sobrecarga del motor mediante la función termoelectrónica, el convertidor falla y desactiva su salida. Compruebe que el modelo térmico se ha definido correctamente en el parámetro <b>b012</b> , <b>b013</b> , <b>b910</b> , <b>b911</b> y <b>b912</b> . Compruebe si la aplicación puede aceptar aceleración más suaves para minimizar los picos de corriente <b>F002/F202/R092/R292</b> . Compruebe si los parámetros del motor no se han definido correctamente ( <b>H020</b> a <b>H034</b> o <b>H005</b> ), dependiendo del método de control del motor ( <b>R044/R244</b> ).
E06	Protección de sobrecarga de la resistencia de frenado	Cuando la velocidad de operación de BRD supera la configuración de “ <b>b090</b> ”, esta función de protección, desconecta la salida del convertidor y muestra el código de error.

Código de error	Nombre	Causas
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.
E 10	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.
E 11	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.
E 12	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.
E 13	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.
E 14	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.
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.
E2 1	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	Si se produce una sobrecorriente instantánea, el convertidor bloqueará la salida de IGBT para proteger el elemento del circuito principal. Tras el fallo causado por esta función de protección, el convertidor no podrá reintentar la operación.
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.

Código de error	Nombre	Causas
E36	Error de frenado	Si se ha especificado "0 1" en la selección de control de freno (b120), el convertidor fallará, si no puede recibir la señal de confirmación de frenado en el tiempo de espera de confirmación del freno (b 124), después de emitir la señal de liberación de freno. O cuando la corriente de salida no alcance la corriente de liberación del freno (b 125) durante el tiempo de espera de liberación del freno (b 12 1).
E37	Parada de seguridad	Se ha accionado 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.
E4 1	Error de comunicaciones ModBus	Si se ha seleccionado "fallo" (C076=00) como comportamiento si se produce un error de comunicaciones, el convertidor se pondrá en fallo cuando se agota el tiempo de espera.
E43	Instrucción no válida de la programación de usuario	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 recuento de compilación en la programación de usuario	Las subrutinas, la instrucción if o el lazo for-next tienen más de ocho niveles de anidamiento.
E45	Error de instrucción de la programación de usuario	El variador ha encontrado un comando que no se puede ejecutar.
E50 a E59	Fallo de usuario 0 de la programación de usuario (0 a 9)	Si se produce un disparo definido por el usuario, el variador se dispara y muestra el código de error.
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.
E8 1	Velocidad excesiva	Si la velocidad del motor sube hasta la "frecuencia máxima (R004) x nivel de detección de error de sobrevelocidad (P025)" o más, el convertidor desactivará su salida y mostrará el código de error que aparece a la derecha.
E83	Error de rango de posicionamiento	Si la posición actual supera la especificación de rango de posición (P072-P073), el convertidor desactivará su salida y mostrará el código de error.

\* E37.X solo se puede restablecer mediante una entrada digital (18: RS).

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 re arranque.
	Comando de operación restringida	La selección de límite en dirección de rotación programada se restringe en <b>b035</b> .
	El historial de disparos se está iniciali-	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.

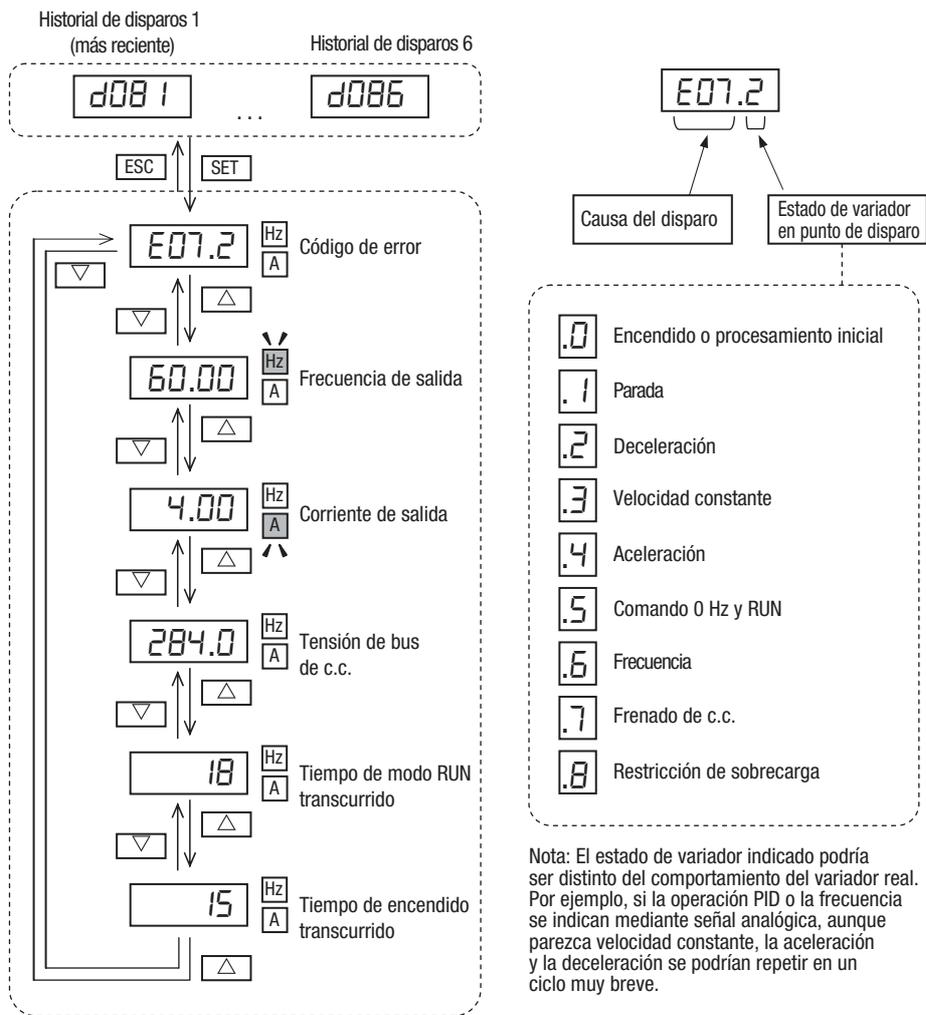
Código de advertencia	Condiciones de advertencia		
001	Límite superior de frecuencia (A061)	>	Frecuencia máxima (A004)
002	Límite inferior de frecuencia (A062)	>	Frecuencia máxima (A004)
005	Configuración/monitorización de frecuencia de salida (F001) Referencia de multivelocidad 0 (A020)	>	Frecuencia máxima (A004)
015	Configuración de frecuencia de salida (F001)/referencia de multivelocidad 0 (A020)	>	Límite superior de frecuencia (A061)
025	Límite inferior de frecuencia (A062)	>	Configuración de frecuencia de salida (F001) Referencia de multivelocidad 0 (A020)
031	Frecuencia de arranque (b002)	>	Límite superior de frecuencia (A061)
032	Frecuencia de arranque (b002)	>	Límite inferior de frecuencia (A062)

Código de advertencia	Condiciones de advertencia		
035	Frecuencia de arranque (b082)	>	Configuración de frecuencia de salida (F00 I) Referencia de multivelocidad 0 (A020)
036	Frecuencia de arranque (b082)	>	Referencia de multivelocidad 1 a 15 (A02 I-A035)
037	Frecuencia de arranque (b082)	>	Frecuencia de jog (A03B)
085	Configuración de frecuencia de salida (F00 I) Referencia de multivelocidad 0 (A020)	=	Frecuencia de salto (A063/A063/A063±A064/A066/A068)
086	Referencia de multivelocidad 1 a 15 (A02 I-A035)		
09 I	Frecuencia V/f de configuración libre 7	>	Límite superior de frecuencia (A06 I)
092	Frecuencia V/f de configuración libre 7	>	Límite inferior de frecuencia (A062)
095	Frecuencia V/f de configuración libre 7	>	Configuración/monitorización de frecuencia de salida (F00 I) Referencia de multivelocidad 0 (A020)
20 I	Límite superior de frecuencia (A26 I)	>	2.ª frecuencia máxima (A204)
202	Límite inferior de frecuencia (A262)	>	2.ª frecuencia máxima (A204)
205	Configuración/monitorización de frecuencia de salida (F00 I) 2.ª referencia de multivelocidad 0 (A220)	>	2.ª frecuencia máxima (A204)
2 I5	Configuración/monitorización de frecuencia de salida (F00 I) 2.ª referencia de multivelocidad 0 (A220)	>	Límite superior de frecuencia (A26 I)
225	Límite inferior de frecuencia (A262)	>	Configuración/monitorización de frecuencia de salida (F00 I) 2.ª referencia de multivelocidad 0 (A220)
23 I	Frecuencia de arranque (b082)	>	Límite superior de frecuencia (A26 I)
232	Frecuencia de arranque (b082)	>	Límite inferior de frecuencia (A262)
235	Frecuencia de arranque (b082)	>	Configuración/monitorización de frecuencia de salida (F00 I) 2.ª referencia de multivelocidad 0 (A220)
285	Configuración/monitorización de frecuencia de salida (F00 I) 2.ª referencia de multivelocidad 0 (A220)	=	Frecuencia de salto (A063/A063/A063±A064/A066/A068)
29 I	Frecuencia V/f de configuración libre 7	>	Límite superior de frecuencia (A26 I)
292	Frecuencia V/f de configuración libre 7	>	Límite inferior de frecuencia (A262)
295	Frecuencia V/f de configuración libre 7	>	Configuración/monitorización de frecuencia de salida (F00 I) 2.ª referencia de multivelocidad 0 (A220)

### 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 d0B1 para obtener detalles acerca del fallo actual. Los 5 fallos anteriores se almacenan en d0B2 a d0B6. Cada error desplaza d0B1-d0B5 a d0B2-d0B6, y escribe el nuevo error en d0B1.

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: d0B1 es el más reciente y d0B6 es el más antiguo.

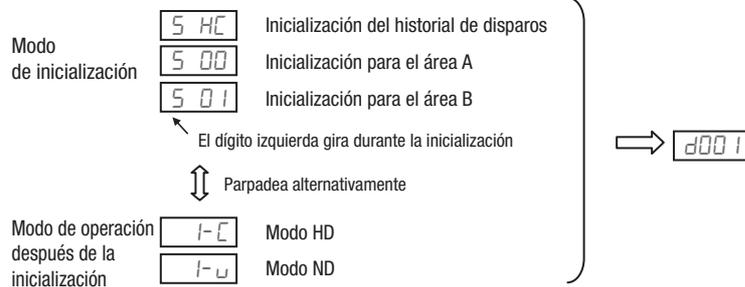


## 6-3 Restauración de la configuración predeterminada de fábrica

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, se debe inicializar el convertidor 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
<b>b084</b>	Selección de inicialización	Selección de datos inicializados; cinco códigos de opción: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 00 no (borra el monitor de fallos)</li> <li>• 01 Datos de fallo (inicializa los datos)</li> <li>• 02 Parámetros (borra el monitor de fallos e inicializa los datos)</li> <li>• 03 Trip+Param (borra el monitor de fallos y los parámetros)</li> <li>• 04 Trip+Prm+EzSQ (borra el monitor de fallos, los parámetros y la programación de usuario)</li> </ul>
<b>b094</b>	Datos objetivo de inicialización	Selección de parámetros inicializados; cuatro códigos de opción: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 00 ALL</li> <li>• 01 Exp.COM, TERM</li> <li>• 02 Onlu U***</li> <li>• 03 All exp.U***</li> </ul>
<b>b085</b>	Selección de los parámetros de inicialización	Selección de datos iniciales para la inicialización: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 00 JPN</li> <li>• 01 EUR</li> </ul>
<b>b180</b>	Activación de la inicialización	Sirve para realizar la inicialización mediante entrada de parámetro con <b>b084</b> , <b>b085</b> y <b>b094</b> . Dos códigos de opción: <ul style="list-style-type: none"> <li>00 Ninguna acción</li> <li>01 Inicializar</li> </ul>

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 293.

**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.

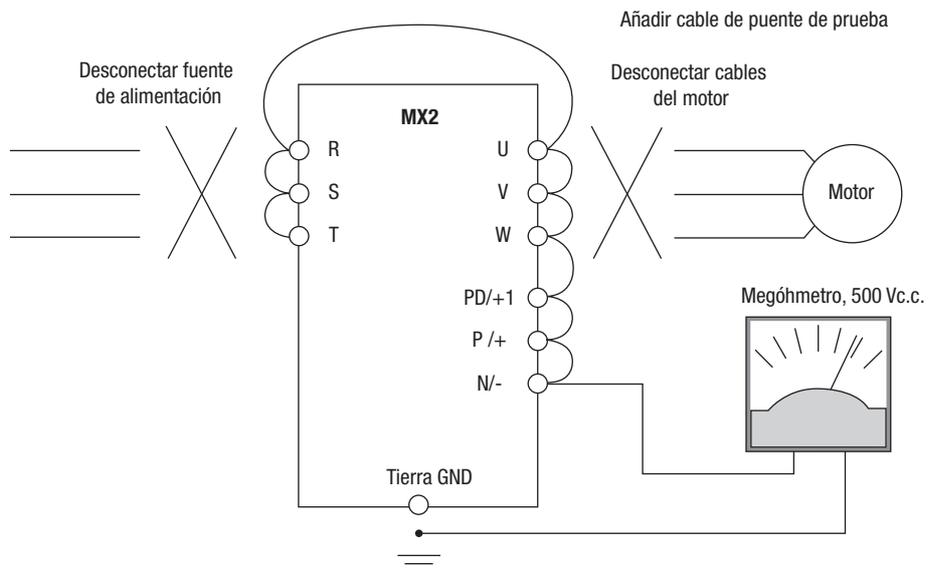
**Nota 3** El variador se debe limpiar de forma periódica. Si se acumula polvo en el ventilador y en el disipador térmico, el variador se puede sobrecalentar.

### 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 MΩ 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].

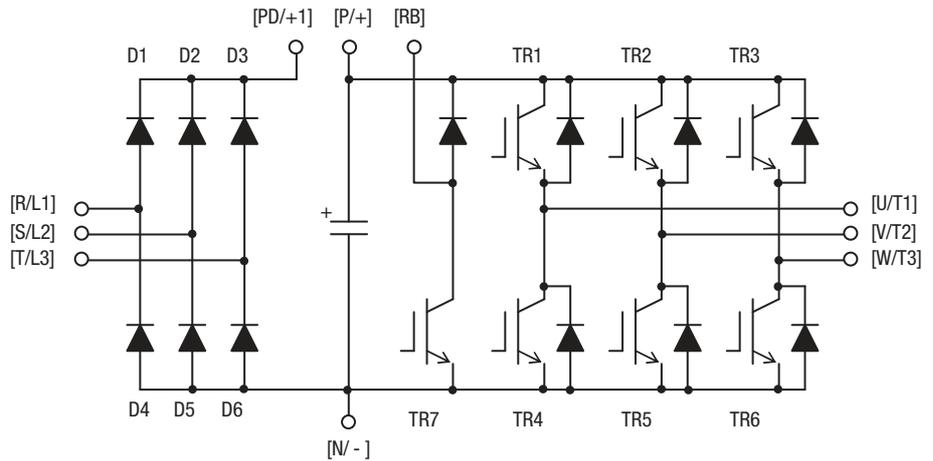
- ⚠ **Precaución** No conecte el megóhmetro a ningún terminal de circuito de control, como E/S inteligente, terminales analógicos, etc. Si lo hace, se puede dañar el variador.
- ⚠ **Precaución** Nunca pruebe la tensión de resistencia (HIPOT) en el variador. El variador tiene un protector de sobretensión 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:  $\cong \infty \Omega$

Resistencia casi cero:  $\cong 0 \Omega$

Pieza	DVM		Valor medido	Pieza	DVM		Valor medido	Pieza	DVM		Valor medido
	-	+			-	+			-	+	
D1	[R]	[+1]	$\cong \infty \Omega$	D5	[S]	[-]	$\cong 0 \Omega$	TR4	[U]	[-]	$\cong 0 \Omega$
	[+1]	[R]	$\cong 0 \Omega$		[-]	[S]	$\cong \infty \Omega$		[-]	[U]	$\cong \infty \Omega$
D2	[S]	[+1]	$\cong \infty \Omega$	D6	[T]	[-]	$\cong 0 \Omega$	TR5	[V]	[-]	$\cong 0 \Omega$
	[+1]	[S]	$\cong 0 \Omega$		[-]	[T]	$\cong \infty \Omega$		[-]	[V]	$\cong \infty \Omega$
D3	[T]	[+1]	$\cong \infty \Omega$	TR1	[U]	[+]	$\cong \infty \Omega$	TR6	[W]	[-]	$\cong 0 \Omega$
	[+1]	[T]	$\cong 0 \Omega$		[+]	[U]	$\cong 0 \Omega$		[-]	[W]	$\cong \infty \Omega$
D4	[R]	[-]	$\cong 0 \Omega$	TR2	[V]	[+]	$\cong \infty \Omega$	TR7	[RB]	[+]	$\cong \infty \Omega$
	[-]	[R]	$\cong \infty \Omega$		[+]	[V]	$\cong 0 \Omega$		[+]	[RB]	$\cong 0 \Omega$
TR3	[W]	[+]	$\cong \infty \Omega$	[-]	[W]	$\cong \infty \Omega$	[RB]		[-]	$\cong \infty \Omega$	
	[+]	[W]	$\cong 0 \Omega$	[-]	[RB]	$\cong \infty \Omega$	[-]	[RB]	$\cong \infty \Omega$		

**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 $E_0$	$E_U$ : 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 $I_0$	$I_U$ : U $I_V$ : V $I_W$ : W	Amperímetro de tipo bobina móvil	Valor efectivo total	–
Potencia de salida $W_0$	$W_{O1}$ : entre U y V $W_{O2}$ : entre V y W	Vatímetro de tipo electrónico	Valor efectivo total	–
Factor de potencia de salida $Pf_0$	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. $Pf_0 = \frac{W_1}{\sqrt{3} \times E_0 \times I_0} \times 100\%$			–

- 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

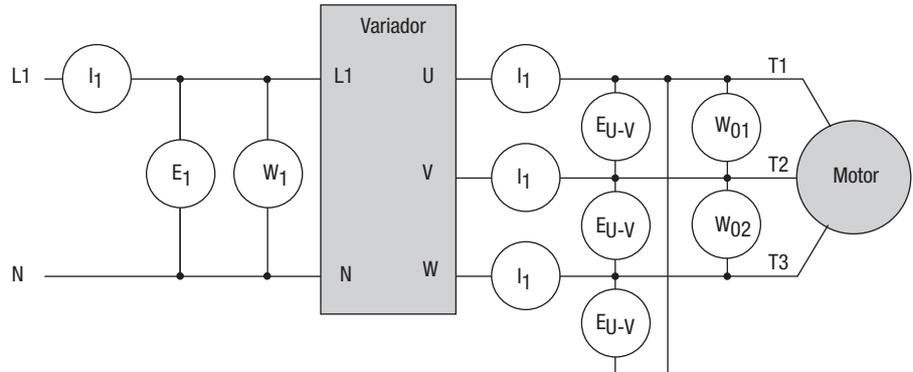
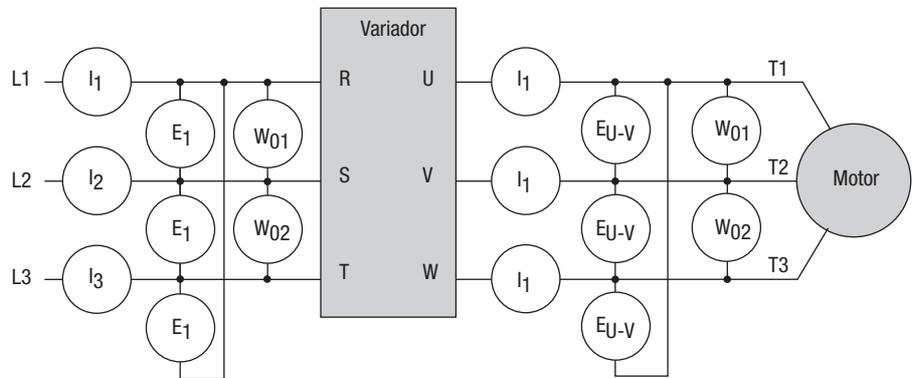
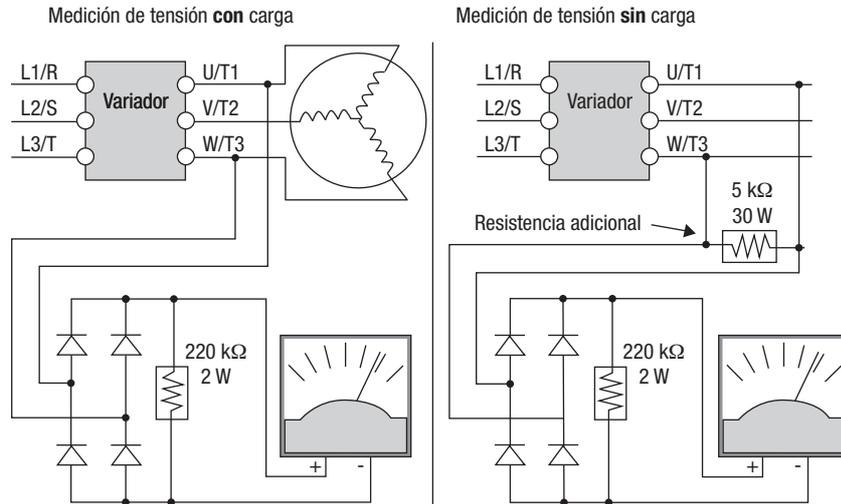


Diagrama de medición trifásica



### 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.



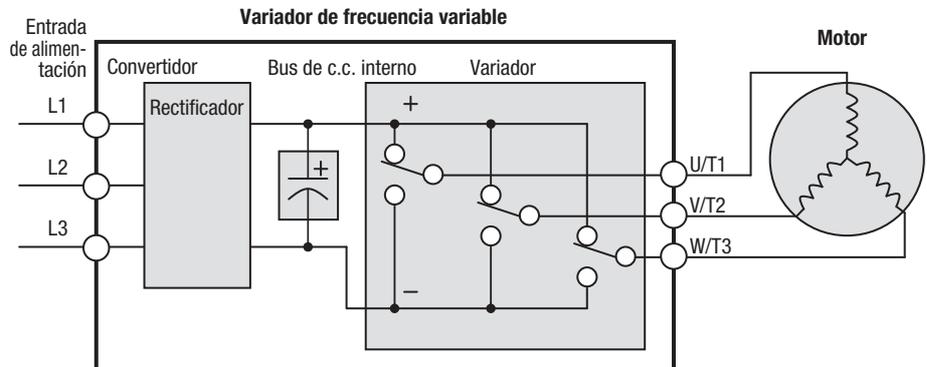
Clase de V	Puente de diodo	Voltímetro	Clase de V	Puente de diodo	Voltímetro
Clase de 200 V	600 V 0,01 A mín.	Rango de 300 V	Clase de 200 V	600 V 0,01 A mín.	Rango de 300 V
Clase de 400 V	100 V 0,1 A mín.	Rango de 600 V	Clase de 400 V	100 V 0,1 A mín.	Rango de 600 V

**⚠ ALTA TENSION**

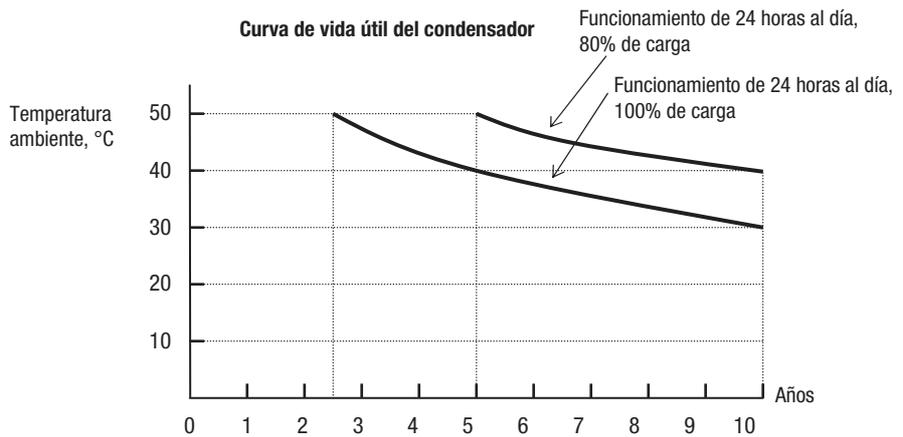
Procure no tocar el cableado ni los terminales del conector cuando trabaje con los variadores y realice mediciones. Asegúrese de colocar los componentes del circuito de medición sobre una carcasa aislada antes de usarlos.

### 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 manipular 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 *Trifásica*.
- 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 *armónico* 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 *Reactancia*.
- 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 *Panel de operador digital*.
- 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 *Inercia*.
- 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.

<b>Ciclo de trabajo</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Porcentaje de tiempo que una onda cuadrada de una frecuencia fija está en ON (alta) con respecto a OFF (baja).</li><li>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.</li></ol>
<b>Configuración de frecuencia</b>	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> .
<b>Control vectorial sin sensor</b>	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.
<b>CV</b>	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.
<b>Deslizamiento</b>	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.
<b>Diodo</b>	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> .
<b>EMI</b>	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.
<b>Error</b>	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> .
<b>Estató</b>	Los bobinados de un motor que son estáticos y están acoplados a la entrada de alimentación del motor. Consulte también <i>Rotor</i> .
<b>Evento de disparo</b>	Un evento que hace que el convertidor pare el funcionamiento se denomina un evento de "fallo" (como en el <i>fallo</i> de un disyuntor). El variador guarda un registro de historial de los eventos de disparo. También requiere una acción para borrarlo.
<b>Factor de potencia</b>	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).

<b>Frecuencia base</b>	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 <i>frecuencia base</i> ayuda a diferenciarlo de la frecuencia portadora. Consulte también <i>Frecuencia portadora</i> y <i>Configuración de frecuencia</i> .
<b>Frecuencia de llegada</b>	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.
<b>Frecuencia de salto</b>	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.
<b>Frecuencia portadora</b>	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> .
<b>Frenado de c.c.</b>	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 por inyección de c.c.”. Tiene poco efecto a velocidad alta y se usa cuando el motor está a punto de pararse.
<b>Frenado dinámico</b>	En el caso de los modelos de variador MX2, 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.
<b>Frenado regenerativo</b>	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.
<b>IGBT</b>	<b>Transistor bipolar de puerta aislada</b> (IGBT en sus siglas de 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.
<b>Impulso</b>	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.
<b>Inercia</b>	Resistencia natural de un objeto estático a moverse por una fuerza externa. Consulte también <i>Impulso</i> .
<b>Interruptor térmico</b>	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> .
<b>Jaula de ardilla</b>	El “Apodo” por la forma de la estructura del rotor en un motor de inducción de c.a.

<b>Lazo PID</b>	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> .
<b>NEC</b>	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.
<b>NEMA</b>	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.
<b>Operación de cuatro cuadrantes</b>	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.
<b>Operación de jog</b>	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.
<b>Operación de multivelocidad</b>	Capacidad de un variador de motor para almacenar niveles de velocidad discretos para el motor y controlar la velocidad del motor según el valor predeterminado de velocidad seleccionado actualmente. Los variadores de Omron tienen 16 velocidades predefinidas.
<b>Panel de operador digital</b>	En el caso de los convertidores de Omron, el término "panel de operador digital" (DOP) hace referencia en primer lugar al teclado del operador que está en el parte frontal del convertidor. 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.
<b>Par</b>	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.
<b>Par inverso</b>	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.
<b>Para de torsión requerido</b>	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.
<b>Parada por marcha libre</b>	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.

<b>Pérdida en vatios</b>	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.
<b>Punto de consigna (SP)</b>	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> .
<b>PWM</b>	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 esta forma de onda (modulación por ancho de pulso) se controla la tensión media. La frecuencia de corte en ocasiones se denomina <i>frecuencia portadora</i> .
<b>Reactancia</b>	Un inductor ajustado para reaccionar a las 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> .
<b>Reactancia</b>	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.
<b>Reactancia de línea</b>	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.
<b>Rectificador</b>	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.
<b>Regulación</b>	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.
<b>Resistencia de frenado</b>	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 MX2, 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> .
<b>Rotor</b>	Los bobinados de un motor que giran y que están acoplados físicamente al eje del motor. Consulte también <i>Estator</i> .
<b>Salidas de colector abierto</b>	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.

<b>Tacómetro</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>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.</li><li>2. Medidor de prueba de monitorización de velocidad que puede detectar ópticamente la velocidad de rotación del eje y mostrarlo en una lectura.</li></ol>
<b>Temperatura ambiente</b>	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.
<b>Tensión de saturación</b>	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.
<b>Terminal inteligente</b>	Función lógica de entrada o salida configurable en los variadores de Omron. A cada terminal se le puede asignar una de entre varias funciones.
<b>Termistor</b>	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.
<b>Transformador de aislamiento</b>	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.
<b>Transistor</b>	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> .
<b>Variable de proceso</b>	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> .
<b>Variador</b>	Dispositivo que cambia electrónicamente 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**

<b>Título</b>	<b>Autor y editor</b>
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

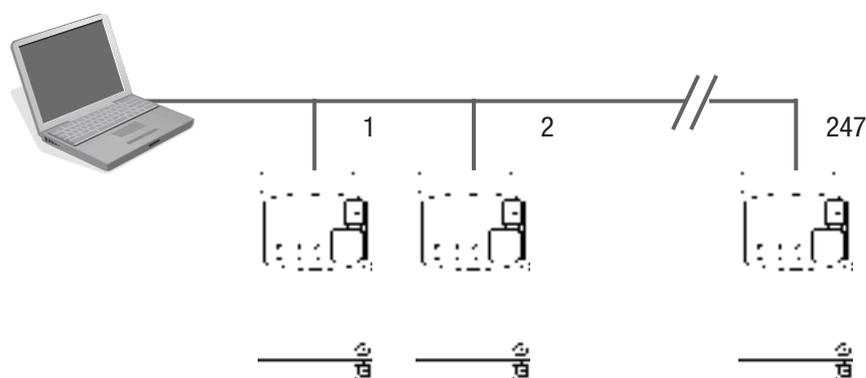
## Comunicaciones de red ModBus

### 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.

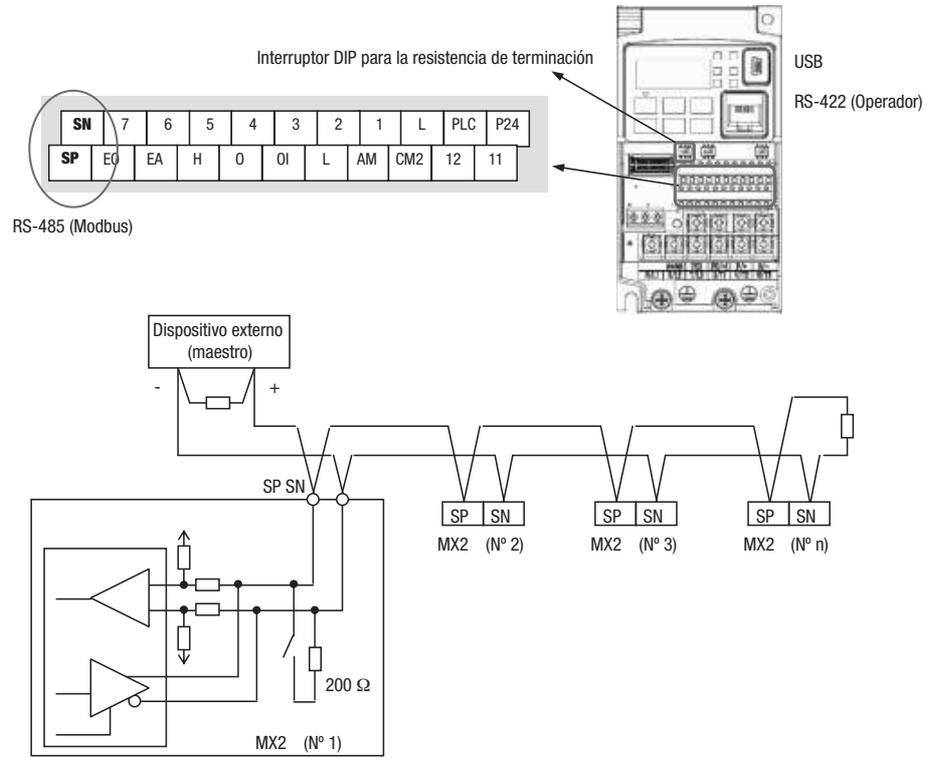
Elemento	Especificaciones	Seleccionable por el usuario
Velocidad de transmisión	2.400/4.800/9.600/19,2 k/ 38,4 k/57,6 k/76,8 k/115,2 k bps	✓
Modo de comunicaciones	Asíncrono	✗
Código de carácter	Binario	✗
Colocación de LSB	Transmite LSB primero	✗
Interfaz eléctrica	Transceptor diferencial RS-485	✗
Bits 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 247, 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 convertidor:** el convertidor tiene varias configuraciones relacionadas con las comunicaciones. 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.

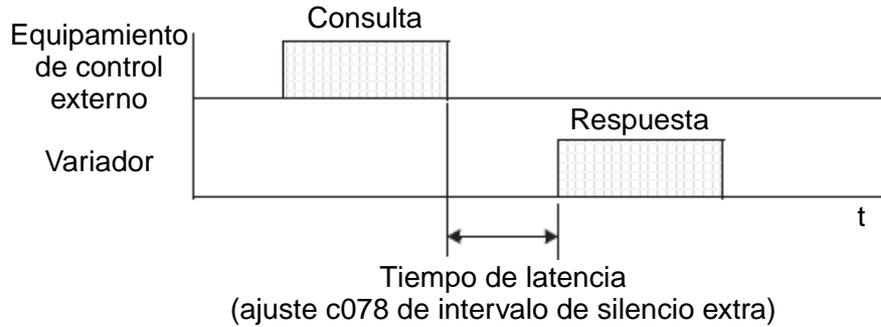
Función Código	Nombre	Requerido	Configuraciones
A001	Selección de la referencia de frecuencia	✓	00 Operador digital 01 Terminal 02 Operador <b>03 Comunicación Modbus</b> 10 Resultado de la función de operación
A002	Selección de comando RUN	✓	01 Terminal 02 Operador <b>03 Comunicación Modbus</b>
C071	Selección de velocidad por comunicaciones (Selección de la velocidad de transmisión)	✓	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	Selección del número de nodo por comunicaciones	✓	Dirección de red, el rango va de 1 a 247
C074	Selección de la paridad de la comunicación	✓	00 Sin paridad 01 Par 02 Impar
C075	Selección del bit de parada de las comunicaciones	✓	El rango es 1 ó 2
C076	Selección de error por comunicaciones	–	00 Fallo 01 Decel-Trip (fallo después de parar por deceleración) 02 Ignorar 03 Free-RUN (parada por marcha libre) 04 Decel-Stop (parada por deceleración)
C077	Tiempo de espera del error por comunicaciones	–	Tiempo del periodo de watchdog por comunicaciones, el rango va de 0,00 a 99,99 s.
C078	Tiempo de espera de comunicaciones	✓	Tiempo que espera del convertidor después de recibir y antes de transmitir. El rango va de 0 a 1.000 ms
P200	Modo de comunicaciones serie	✓	00 Estándar 01 Asignación libre
P201 a P210	Registro externo de ModBus 1 a 10	✓	El rango va de 0000h a FFFFh
P211 a P220	Formato de registro de ModBus 1 a 10	✓	00 Sin signo 01 Con signo
P221 a P230	Escalado de registro de ModBus 1 a 10	✓	El rango va de 0,001 a 65,535
P301 a P310	Registro interno de ModBus 1 a 10	✓	El rango va de 0000h a FFFFh
P400	Selección de Big/Little endian	✓	00 Big endian 01 Little endian 02 Special endian

**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 convertidores 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
01h	Estado de bobina de lectura	4	32 bobinas (en bits)
03h	Leer registro de retención	32	16 registros (en bytes)
05h	Escribir en bobina	2	1 bobina (en bits)
06h	Escritura en registro de retención	2	1 registro (en bytes)
08h	Prueba de lazo	–	–
0Fh	Escribir en bobinas	4	32 bobinas (en bits)
10h	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
01h	La función especificado no se admite.
02h	La función especificado no se ha encontrado.
03h	El formato de los datos especificados no es aceptable.
21h	Los datos que se van a escribir en un registro de retención se encuentran fuera del variador.
22h	Las funciones especificadas no están disponibles en el variador. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Función para cambiar el contenido de un registro que no es posible cambiar mientras el convertidor se encuentra en servicio</li> <li>• Función para enviar un comando ENTER durante la marcha (UV)</li> <li>• Función para escribir en un registro durante disparo (UV)</li> <li>• Función para cambiar la configuración de terminal de E/S que no está permitida.</li> <li>• Función para cambiar el estado activo del terminal RS (reset)</li> <li>• Función para escribir en un registro durante autotuning</li> <li>• Función para escribir en un registro bloqueado por contraseña</li> </ul>
23h	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El registro (o bobina) donde se escribirá es de sólo lectura</li> </ul>

**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.

- Lectura de los terminales de entrada inteligentes [1] a [5] de un convertidor que tiene 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 coil*4 (orden bajo)	06
5	Número de coils (orden alto*2)	00
6	Número de coils (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 o más de 31 en el número de coils, 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 el coil 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 coil esta fuera de rango de los coils definidos, los datos del coil final que se transmiten contienen "0", es estado del coil que esta 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 la causa 1 de monitorización de fallo, así como la frecuencia de fallo, corriente y tensión del variador que tiene la dirección de esclavo "1"
- En este ejemplo se supone que los tres factores de disparo anteriores son las siguientes:

Comando MX2	d081 (causa)	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	Dirección de registro 2 (orden bajo)	00
8	Datos de registro 3 (orden alto)	00
9	Dirección de registro 3 (orden bajo)	63
10	Datos de registro 4 (orden alto)	00
11	Dirección de registro 4 (orden bajo)	00
12	Datos de registro 5 (orden alto)	00
13	Dirección de registro 5 (orden bajo)	1E

14	Datos de registro 6 (orden alto)	01
15	Dirección 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. Como consecuencia, 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 del comando RUN a un variador que tiene la dirección de esclavo "8"
- En este ejemplo se escribe en el coil número "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 intercambio (orden alto)	FF
6	Datos de intercambio (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 intercambio (orden alto)	FF
6	Datos de intercambio (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:

- Escribe "50 Hz" como la primera multivelocidad 0 (A020) en un variador con la dirección de esclavo "5".
- En este ejemplo se utilizan los datos de intercambio "500 (1F4h)" para definir "50 Hz", porque la resolución de los datos del registro "1029h", que contiene 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 intercambio (orden alto)	01
6	Datos de intercambio (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 intercambio (orden alto)	01
6	Datos de intercambio (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:

- Envío de los datos de prueba a un convertidor que tiene la dirección de esclavo "1" y recibir los datos de prueba del convertidor (prueba de respuesta).

#### 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 convertidor que tenga la 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 coils (orden bajo)	05
7	Número de byte*2	02
8	Datos de intercambio (orden alto)	17
9	Datos de intercambio (orden bajo)	00
10	CRC-16 (orden alto)	83
11	CRC-16 (orden bajo)	EA

**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 coils (orden bajo)	05
7	CRC-16 (orden alto)	75
8	CRC-16 (orden bajo)	50

**Nota 1** La difusión está desactivada.

**Nota 2** Los datos de modificación son un conjunto de datos de orden alto y de orden bajo. Cuando el tamaño (en bytes) de los datos que se deben intercambiar sea un número de coils 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:

- Escribir "3.000 segundos" como el primer tiempo de aceleración 1 (F002) en un variador con la dirección de esclavo "8".
- En este ejemplo se usan los datos de intercambio "300.000 (493E0h)" para definir "3.000 segundos", porque 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

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	Número de byte*2	04
8	Datos de intercambio 1 (orden alto)	00
9	Datos de intercambio 1 (orden bajo)	04
10	Datos de intercambio 2 (orden alto)	93
11	Datos de intercambio 2 (orden bajo)	E0
12	CRC-16 (orden alto)	7D
13	CRC-16 (orden bajo)	53

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 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:

- Escribir "50,0 Hz" como la frecuencia configurada (F001) en un variador con 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

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	Datos de registro 2 (orden alto)	13
7	Dirección de registro 2 (orden bajo)	88
8	CRC-16 (orden alto)	F4

9	Número de registros de retención que se escribirán (orden alto)	00	9	CRC-16 (orden bajo)	71
10	Número de registros de retención que se escribirán (orden bajo)	02			
11	Número de byte que se escribirá*2	04			
12	Datos de intercambio 1 (orden alto)	00			
13	Datos de intercambio 1 (orden bajo)	00			
14	Datos de intercambio 2 (orden alto)	13			
15	Datos de intercambio 2 (orden bajo)	88			
16	CRC-16 (orden alto)	F4			
17	CRC-16 (orden bajo)	86			

**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
01h	81h
03h	83h
05h	85h
06h	86h
0Fh	8Fh
10h	90h

Código de excepción	
Código	Descripción
01h	La función especificado no se admite.
02h	La función especificado no se ha encontrado.
03h	El formato de los datos especificados no es aceptable.
21h	Los datos que se van a escribir en un registro de retención se encuentran fuera del variador.
22h	<ul style="list-style-type: none"><li>• Las funciones especificadas no están disponibles en el variador.</li><li>• Función para cambiar el contenido de un registro que no se puede cambiar mientras el variador se encuentra en servicio</li><li>• Función para enviar un comando ENTER durante (UV)</li><li>• Función para escribir en un registro durante disparo (UV)</li><li>• Función para escribir en un registro de sólo lectura (o bobina)</li></ul>

### 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].

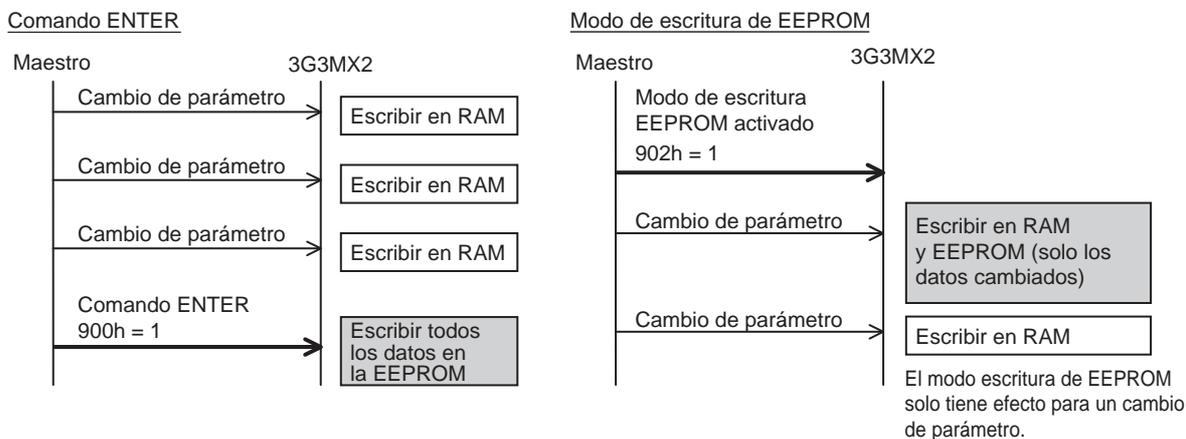
**Nota** El comando ENTER tarda mucho tiempo en ejecutarse. Se puede comprobar este progreso, monitorizando la señal de escritura de datos (del bit en 0049h).

**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.

**Modo de escritura en EEPROM**

- Si se usa el comando de escritura del registro de retención (06h), etc. para escribir "1" en el registro de retención escritura de EEPROM (0902h), el modo escritura de EEPROM se cancela.

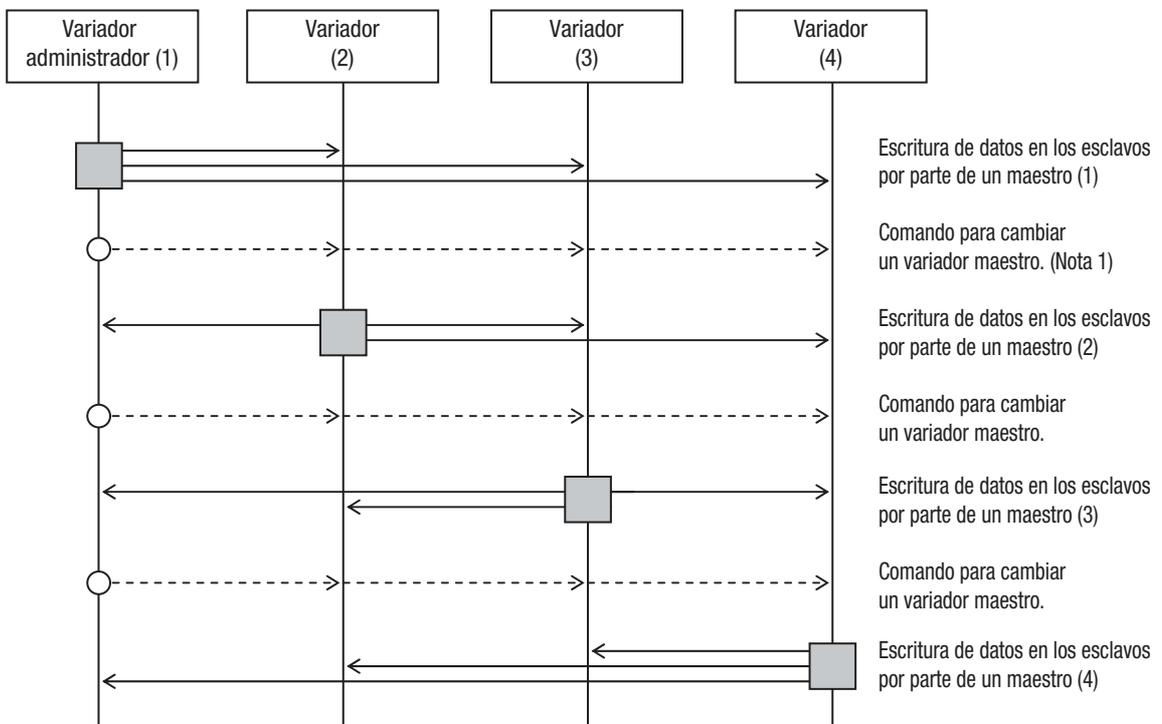
**Diferencia entre el comando ENTER y el modo de escritura EEPROM**



### 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 nº 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 desde el maestro 01 a 02 se emite después de que los datos se envíen desde el variador maestro 01 al esclavo y que haya transcurrido el tiempo de espera de comunicaciones (C078).
- Nota 3** El variador administrador emite el siguiente comando de cambio a un maestro, después de que los datos se envíen desde los variadores maestros y haya transcurrido el tiempo de espera de comunicaciones (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 y el variador se comporta según la selección en error de comunicaciones.

**Nota 4** Configure el tiempo de espera en error de comunicaciones de modo que 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	Selección del número de nodo por comunicaciones	1 a 247	TODO	Dirección de red
C076	Selección del error de las comunicaciones	00	TODO	Disparo
		01	TODO	Faloo después de la parada por deceleración
		02	TODO	Ignorar
		03	TODO	Parada por marcha libre
		04	TODO	Parada por deceleración
C077	Tiempo de espera del error de las comunicaciones	0,00	TODO	Desactivado
		0,01~99,99	TODO	[s]
C078	Tiempo de espera de comunicaciones	0~1.000	TODO	[ms]
C096	Selección de comunicaciones	00	-	Modbus-RTU
		01	B	EzCOM
		02	A	EzCOM (admin)
C098	Dirección de inicio EzCOM de maestro	1 a 8	A	
C099	Dirección de fin EzCOM de maestro	1 a 8	A	
C100	Disparo de inicio EzCOM	00	A	Entrada 485
		01	A	Siempre ON
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	Selección de entrada multifunción 1	81	A	485: iniciar EzCOM

#### ¿Qué parámetros se deben configurar?

ALL : 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 de error de comunicaciones, se configura con un valor distinto a “omitir errores (C076=02)”, la función EzCOM se interrumpe en el caso en que se agote el tiempo de espera por comunicaciones en el variador administrador. 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** En EzCom como registro fuente y de destino, configure un número menos en los valores indicados en la tabla “Listado de datos en ModBus”.
- Nota 11** Solo se debería mencionar 0901h.
- 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.

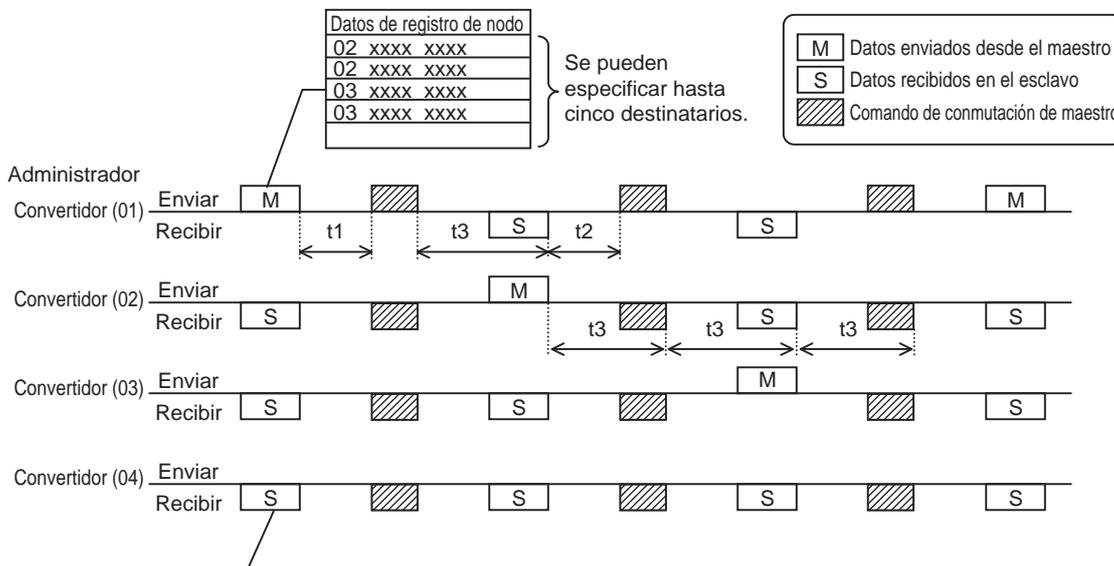
#### **Operación por comunicaciones convertidor-convertidor**

1. El variador maestro envía los datos a cada variador esclavo, según los elementos definidos en el variador maestro.
2. El variador administrador envía un comando de conmutación al maestro y el variador maestro cambia.
3. El siguiente variador maestro envía los datos a cada variador esclavo como en el primer punto.
4. Se repiten los puntos 2 y 3.

- Nota** Dado que la comunicación del convertidor se realiza como una secuencia punto a punto (por número de nodo: 00), todos los datos de las comunicaciones se envían a todas las nodos. Del mismo modo, el esclavo que no se haya especificado como destinatario del maestro también recibe los datos, si los datos no van dirigidos a este esclavo, se descartarán en él.

### Ejemplo de secuencia de comunicaciones convertidor–convertidor

A continuación se muestra una secuencia de la comunicaciones en la que participan un total de cuatro convertidores desde los números de nodo 01 a 04, donde el convertidor maestro es uno de los de 01 a 03.



Todos los esclavos reciben los datos del maestro, pero los descartan si no van dirigidos a ellos.

t1: Intervalo silencioso + Tiempo de espera de comunicaciones (C078)  
 t2: Intervalo silencioso + Tiempo de espera de comunicaciones (C078)  
 t3: Tiempo de espera de comunicaciones (C077)

- Para el variador administrador, asegurarse de definir un valor distinto a 0 (se recomienda 1 segundo o más) en el tiempo de espera de error por comunicaciones (C077). Cuando se define a 0, la función de comunicación del variador se detiene si los datos enviados desde el variador maestro no se pueden recibir. Si la función se ha detenido, vuelva a conectar el convertidor de administrador o lleve a cabo un reset (activando el terminal RS y desactivándolo posteriormente).
- El temporizador de tiempo de espera por comunicación, empieza a contar cuando el destinatario comienza la espera de los datos. Si la recepción de los datos no se completa en el tiempo seleccionado, se ha agotado el tiempo de espera (t3 en la ilustración anterior), se realiza la operación especificada en la selección de operación por error de comunicaciones (C076).
- Si el variador administrador es el maestro, se envía el comando de conmutación de maestro, después del intervalo silencioso + el tiempo de espera por comunicación (C078), tras el envío de los datos por el variador maestro (t1 en la ilustración anterior).
- Si un convertidor distinto al administrador es el maestro, se envía el comando de conmutación de maestro, después del intervalo silencioso + el tiempo de espera de comunicación (C078,) tras la recepción de los datos desde el variador maestro (t2 en la ilustración anterior).
- Si "01: Siempre iniciado" se ha seleccionado en la selección de inicio por comunicaciones del variador, el variador administrador empieza a enviar desde el momento en que se enciende. Asimismo, cualquier retraso en el tiempo de encendido del otro variador impedirá la comunicación normal, y el variador administrador agota el tiempo de espera por comunicación. Si "Siempre iniciado" se ha seleccionado, confirme el inicio de los demás convertidores y, a continuación, inicie el variador administrador hasta el final.
- No establezca 08FFh (escritura de EEPROM) o 0901h (selección de modo de escritura de EEPROM) en el registro del destinatario.
- Si alguno de los valores de C096 a C100 ha cambiado, el cambio no se reflejará hasta que la alimentación se conecte de nuevo o hasta que se haya llevado a cabo un reset (activando el terminal RS y desactivándolo después).

## 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 nº	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 (bloqueado en "d003")
0010h	Sentido de rotación	R	1: rotación inversa, 0: Rotación directa (bloqueado 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
002Ah	POK (posicionamiento finalizado)	R	1: ON, 0: OFF

Bobina nº	Elemento	R/W	Configuración
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
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 la 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	Configuración/monitorización de frecuencia de salida	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)	–
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 rotación inversa, 8: Cambio de rotación inversa a rotación 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	–	–	

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos		
0011h	Monitorización de la frecuencia de fallo	d080	R	0 a 65.535	1 [tiempo]		
0012h	Monitorización de fallo 1 (factor)	d081	R	Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–		
0013h	Monitorización de fallo 1 (estado del convertidor)			Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–		
0014h	Monitorización de fallo 1 (frecuencia) (alta)			0 a 40.000	0,01 [Hz]		
0015h	Monitorización de fallo 1 (frecuencia) (baja)						
0016h	Monitorización de fallo 1 (corriente)			Corriente de salida en disparo	0,01 [A]		
0017h	Monitorización de fallo 1 (tensión)			Tensión de entrada de c.c. en el disparo	1 [V]		
0018h	Monitorización de fallo 1 (tiempo de funcionamiento) (alto)			Tiempo acumulado de funcionamiento en disparo	1 [h]		
0019h	Monitorización de fallo 1 (tiempo de funcionamiento) (bajo)						
001Ah	Monitorización de fallo 1 (tiempo de encendido) (alto)			Tiempo acumulado de alimentación conectada en disparo	1 [h]		
001Bh	Monitorización de fallo 1 (tiempo de encendido) (bajo)						
001Ch	Monitorización de fallo 2 (factor)			d082	R	Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–
001Dh	Monitorización de fallo 2 (estado del convertidor)					Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–
001Eh	Monitorización de fallo 2 (frecuencia) (alta)	0 a 40.000	0,01 [Hz]				
001Fh	Monitorización de fallo 2 (frecuencia) (baja)						
0020h	Monitorización de fallo 2 (corriente)	Corriente de salida en disparo	0,01 [A]				
0021h	Monitorización de fallo 2 (tensión)	Tensión de entrada de c.c. en el disparo	1 [V]				
0022h	Monitorización de fallo 2 (tiempo de funcionamiento) (alto)	Tiempo acumulado de funcionamiento en disparo	1 [h]				
0023h	Monitorización de fallo 2 (tiempo de funcionamiento) (bajo)						
0024h	Monitorización de fallo 2 (tiempo de encendido) (alto)	Tiempo acumulado de alimentación conectada en disparo	1 [h]				
0025h	Monitorización de fallo 2 (tiempo de encendido) (bajo)						
0026h	Monitorización de fallo 3 (factor)	d083	R			Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–
0027h	Monitorización de fallo 3 (estado del convertidor)					Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–
0028h	Monitorización de fallo 3 (frecuencia) (alta)			0 a 40.000	0,01 [Hz]		
0029h	Monitorización de fallo 3 (frecuencia) (baja)						
002Ah	Monitorización de fallo 3 (corriente)			Corriente de salida en disparo	0,01 [A]		
002Bh	Monitorización de fallo 3 (tensión)			Tensión de entrada de c.c. en el disparo	1 [V]		
002Ch	Monitorización de fallo 3 (tiempo de funcionamiento) (alto)			Tiempo acumulado de funcionamiento en disparo	1 [h]		
002Dh	Monitorización de fallo 3 (tiempo de funcionamiento) (bajo)						
002Eh	Monitorización de fallo 3 (tiempo de encendido) (alto)			Tiempo acumulado de alimentación conectada en disparo	1 [h]		
002Fh	Monitorización de fallo 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	Monitorización de fallo 4 (factor)	d084	R	Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–
0031h	Monitorización de fallo 4 (estado del convertidor)			Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–
0032h	Monitorización de fallo 4 (frecuencia) (alta)			0 a 40.000	0,01 [Hz]
0033h	Monitorización de fallo 4 (frecuencia) (baja)				
0034h	Monitorización de fallo 4 (corriente)			Corriente de salida en disparo	0,01 [A]
0035h	Monitorización de fallo 4 (tensión)			Tensión de entrada de c.c. en el disparo	1 [V]
0036h	Monitorización de fallo 4 (tiempo de funcionamiento) (alto)			Tiempo acumulado de funcionamiento en disparo	1 [h]
0037h	Monitorización de fallo 4 (tiempo de funcionamiento) (bajo)				
0038h	Monitorización de fallo 4 (tiempo de encendido) (alto)			Tiempo acumulado de alimentación conectada en disparo	1 [h]
0039h	Monitorización de fallo 4 (tiempo de encendido) (bajo)				
003Ah	Monitorización de fallo 5 (factor)	d085	R	Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–
003Bh	Monitorización de fallo 5 (estado del convertidor)			Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–
003Ch	Monitorización de fallo 5 (frecuencia) (alta)			0 a 40.000	0,01 [Hz]
003Dh	Monitorización de fallo 5 (frecuencia) (baja)				
003Eh	Monitorización de fallo 5 (corriente)			Corriente de salida en disparo	0,01 [A]
003Fh	Monitorización de fallo 5 (tensión)			Tensión de entrada de c.c. en el disparo	1 [V]
0040h	Monitorización de fallo 5 (tiempo de funcionamiento) (alto)			Tiempo acumulado de funcionamiento en disparo	1 [h]
0041h	Monitorización de fallo 5 (tiempo de funcionamiento) (bajo)				
0042h	Monitorización de fallo 5 (tiempo de encendido) (alto)			Tiempo acumulado de alimentación conectada en disparo	1 [h]
0043h	Monitorización de fallo 5 (tiempo de encendido) (bajo)				
0044h	Monitorización de fallo 6 (factor)	d086	R	Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–
0045h	Monitorización de fallo 6 (estado del convertidor)			Consulte la lista de factores de disparo del variador más adelante	–
0046h	Monitorización de fallo 6 (frecuencia) (alta)			0 a 40.000	0,01 [Hz]
0047h	Monitorización de fallo 6 (frecuencia) (baja)				
0048h	Monitorización de fallo 6 (corriente)			Corriente de salida en disparo	0,01 [A]
0049h	Monitorización de fallo 6 (tensión)			Tensión de entrada de c.c. en el disparo	1 [V]
004Ah	Monitorización de fallo 6 (tiempo de funcionamiento) (alto)			Tiempo acumulado de funcionamiento en disparo	1 [h]
004Bh	Monitorización de fallo 6 (tiempo de funcionamiento) (bajo)				
004Ch	Monitorización de fallo 6 (tiempo de encendido) (alto)			Tiempo acumulado de alimentación conectada en disparo	1 [h]
004Eh	Monitorización de advertencias			d090	R
004Fh a 006Ch	(reservado)	–	–	–	–
006Dh a 08Efh	(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 convertidor es "1.000".

**Nota 2** Si se especifica un número que es menor a "1.000" (100,0 segundos), se omitirá el segundo valor después de la coma 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 causa de fallo (indica la causa)		Parte inferior del código de la causa de fallo (indica el estado del convertidor)	
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 40.000	0,01 [Hz]
1002h		d001 (bajo)			
1003h	Monitorización de corriente de salida	d002	R	De 0 a 999.900	0,01 [A]
1004h	Monitorización de sentido de rotación	d003	R	0: Parada, 1: Rotación directa, 2: rotación inversa	0,1 [Hz]
1005h	Monitorización del valor de realimentación de PID	d004 (alto)	R	0 a 1.000.000	0,1
1006h		d004 (bajo)			
1007h	Monitorización de la entrada multifunción	d005	R	2^0: terminal 1 a 2^6: terminal 7	1 bit
1008h	Monitorización de la salida multifunción	d006	R	2^0: terminal 11 a 2^1: terminal 12/ 2^2: terminal relé	1 bit
1009h	Monitorización de la frecuencia de salida (después de la conversión)	d007 (alto)	R	0 a 4.000.000	0,01
100Ah		d007 (bajo)			
100Bh	Monitorización de la frecuencia real	d008 (alto)	R	-40.000 a +40.000	0,01 [Hz]
100Ch		d008 (bajo)	R		
100Dh	Monitorización de la referencia 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 de salida	d012	R	-200 a +200	1 [%]
1011h	Monitorización de tensión de salida	d013	R	0 a 6.000	0,1 [V]
1012h	Monitorización de alimentación de entrada	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	Tiempo total en modo RUN	d016 (alto)	R	De 0 a 999.900	1 [h]
1016h		d016 (bajo)			
1017h	Monitorización del tiempo de encendido	d017 (alto)	R	De 0 a 999.900	1 [h]
1018h		d017 (bajo)			
1019h	Monitorización de la temperatura del disipador	d018	R	-200 a 1.500	0,1 [°C]
101Ah a 101Ch	(Reservado)	-	-	-	-
101Dh	Monitorización de la evaluación de vida útil	d022	R	2^0: Condensador en placa de circuito principal 2^1: ventilador de refrigeración	1 bit
101Eh	Contador de programa	d023	R	0~1.024	
101Fh	Número de programa	d024	R	0~9.999	
1020h~1025h	(Reservado)	-	-	-	-
1026h	Monitorización de la tensión de c.c.	d102	R	0 a 10.000	0,1 [V]
1027h	Monitorización de la corriente de vacío en frenado regenerativo	d103	R	0 a 1.000	0,1 [%]
1028h	Monitorización termoelectrónica	d104	R	0 a 1.000	0,1 [%]
1029h a 102Dh	(Reservado)	-	-	-	-
102Eh	Monitorización de programación de usuario (UM0)	d025 (ALTO)	R	-2.147.483.647 a 2.147.483.647	1
102Fh		d025 (BAJO)	R		
1030h	Monitorización de programación de usuario (UM1)	d026 (ALTO)	R	-2.147.483.647 a 2.147.483.647	1
1031h		d026 (BAJO)	R		

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1032h	Monitorización de programación de usuario (UM2)	d027 (ALTO)	R	-2.147.483.647 a 2.147.483.647	1
1033h		d027 (BAJO)	R		
1034h a 1035h	(Reservado)	-	-	-	-
1036h	Monitorización del comando de posición	d029 (ALTO)	R	-268.435.455 a 268.435.455	1
1037h		d029 (BAJO)	R		
1038h	Monitorización de posición actual	d030 (ALTO)	R	-268.435.455 a 268.435.455	1
1039h		d030 (BAJO)	R		
103Ah a 1056h	(reservado)	-	-	-	-
1057h	Modo del convertidor	d060	R	0 (IM CT) 1 (IM VT) 2 (Reservado)	
1058h	sin utilizar	-	-	Inaccesible	-
1059h	Monitorización de la fuente de frecuencia	d062	R	0: Operador 1 a 15: Frecuencia de multivelocidad 1 a 15 16: Frecuencia de operación jog 18: Red ModBus 19: Opcional 21: Potenciómetro 22: Tren de pulsos: 23: Salida de la función calculada 24: EzSQ (programación de usuario) 25: Entrada [O] 26: Entrada [OI] 27: [O] + [OI]	-
105Ah	Monitorización de la fuente de comando RUN	d063	R	1: Terminal 2: Operador 3: Red ModBus 4: Opcional	-
10A1h	Monitorización O de entrada analógica	d130	R	0 a 1.023	-
10A2h	Monitorización OI de entrada analógica	d131	R	0 a 1.023	-
10A4h	Monitorización de la entrada del tren de pulsos	d133	R	0,00 a 100,00	%
10A6h	Monitorización de la desviación de PID	d153	R	-327,68 a 327,67 -9.999,00 a 9.999,00	%
10A8h	Monitorización de salida de PID	d155	R	0,00 a 9.999,00 si (A071: 01) -9.999,00 a 9.999,00 si (A071: 02)	%

## (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	0 a 360.000	0,01 [seg]
1104h		F002 (bajo)			
1105h	Tiempo de deceleración 1	F003 (alto)	R/W	0 a 360.000	0,01 [seg]
1106h		F003 (bajo)			
1107h	Selección de la dirección de rotación desde operador	F004	R/W	00 (rotación directa), 01 (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	Selección de la referencia de frecuencia	A001	R/W	00 (operador digital), 01 (terminal), 02 (operador), 03 (comunicación Modbus), 04 (opción), 06 (frecuencia del tren de pulsos), 7 (programación de usuario), 10 (resultado de la función de operación)	–
1202h	Selección de comando RUN (*)	A002	R/W	01 (terminal), 02 (operador), 03 (comunicación de Modbus), 04 (opción)	–
1203h	Frecuencia base	A003	R/W	300 a “frecuencia máxima”	0,1 [Hz]
1204h	Frecuencia máxima	A004	R/W	300 a 4.000	0,1 [Hz]
1205h	Selección O/OI	A005	R/W	00 (conmuta entre O/OI a través del terminal AT), 02 (conmuta entre O/ajuste de frecuencia a través del terminal AT), 03 (conmuta entre OI/ajuste de frecuencia a través del terminal AT)	–
1206h a 120 Ah	(Reservado)	–	–	–	–
120Bh	Frecuencia de arranque O	A011 (alto)	R/W	0 a 40.000	0,01 [Hz]
120Ch		A011 (bajo)			
120Dh	Frecuencia final O	A012 (alto)	R/W	0 a 40.000	0,01 [Hz]
120Eh		A012 (bajo)			
120Fh	Relación inicial O	A013	R/W	0 a “Relación final O”	1 [%]
1210h	Relación final O	A014	R/W	“Relación inicial O” a 100	1 [%]
1211h	Selección inicial O	A015	R/W	00 (frecuencia de arranque), 01 (0 Hz)	–
1212h	Muestreo O, O2, OI	A016	R/W	1 a 30 o 31 (filtro de 500 ms $\pm$ 0,1 Hz con histéresis)	1
1213h	Selección de la programación de accionamiento (EzSQ)	A017	R/W	00 (desactivar), 01 (inicio PRG), 02 (siempre ON)	–
1214h	(Reservado)	–	–	–	–
1215h	Selección de multivelocidad	A019	R/W	00 (binario), 01 (bit)	–
1216h	Referencia de multivelocidad 0	A020 (alto)	R/W	0 o “frecuencia de arranque” a “frecuencia máxima”	0,01 [Hz]
1217h		A020 (bajo)	R/W		
1218h	Referencia de multivelocidad 1	A021 (alto)	R/W	0 o “frecuencia de arranque” a “frecuencia máxima”	0,01 [Hz]
1219h		A021 (bajo)	R/W		
121Ah	Referencia de multivelocidad 2	A022 (alto)	R/W	0 o “frecuencia de arranque” a “frecuencia máxima”	0,01 [Hz]
121Bh		A022 (bajo)	R/W		
121Ch	Referencia de multivelocidad 3	A023 (alto)	R/W	0 o “frecuencia de arranque” a “frecuencia máxima”	0,01 [Hz]
121Dh		A023 (bajo)	R/W		
121Eh	Referencia de multivelocidad 4	A024 (alto)	R/W	0 o “frecuencia de arranque” a “frecuencia máxima”	0,01 [Hz]
121Fh		A024 (bajo)	R/W		
1220h	Referencia de multivelocidad 5	A025 (alto)	R/W	0 o “frecuencia de arranque” a “frecuencia máxima”	0,01 [Hz]
1221h		A025 (bajo)	R/W		
1222h	Referencia de multivelocidad 6	A026 (alto)	R/W	0 o “frecuencia de arranque” a “frecuencia máxima”	0,01 [Hz]
1223h		A026 (bajo)	R/W		
1224h	Referencia de multivelocidad 7	A027 (alto)	R/W	0 o “frecuencia de arranque” 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	Referencia de multivelocidad 8	A028 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de arranque" a "frecuencia máxima"	0,01 [Hz]
1227h		A028 (bajo)	R/W		
1228h	Referencia de multivelocidad 9	A029 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de arranque" a "frecuencia máxima"	0,01 [Hz]
1229h		A029 (bajo)	R/W		
122Ah	Referencia de multivelocidad 10	A030 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de arranque" a "frecuencia máxima"	0,01 [Hz]
122Bh		A030 (bajo)	R/W		
122Ch	Referencia de multivelocidad 11	A031 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de arranque" a "frecuencia máxima"	0,01 [Hz]
122Dh		A031 (bajo)	R/W		
122Eh	Referencia de multivelocidad 12	A032 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de arranque" a "frecuencia máxima"	0,01 [Hz]
122Fh		A032 (bajo)	R/W		
1230h	Referencia de multivelocidad 13	A033 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de arranque" a "frecuencia máxima"	0,01 [Hz]
1231h		A033 (bajo)	R/W		
1232h	Referencia de multivelocidad 14	A034 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de arranque" a "frecuencia máxima"	0,01 [Hz]
1233h		A034 (bajo)	R/W		
1234h	Referencia de multivelocidad 15	A035 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de arranque" a "frecuencia máxima"	0,01 [Hz]
1235h		A035 (bajo)	R/W		
1236h	(Reservado)	–	–	–	–
1237h	(Reservado)	–	–	–	–
1238h	Frecuencia de jog	A038	R/W	0,0, "frecuencia de arranque" a 999	0,01 [Hz]
1239h	Selección de parada de jog	A039	R/W	00 (marcha libre en la parada de jog/desactivada en la operación) 01 (parada por deceleración en la parada de jog/desactivada en la operación) 02 (inyección de c.c. en la parada de jog/desactivada en la operación) 03 (marcha libre en la parada de jog/activada en la operación) 04 (parada por deceleración en la parada de jog/activada en la operación) 05 (inyección de c.c. en la parada de jog/activada en la operación)	
123Ah	(Reservado)	–	–	–	–
123Bh	Selección de refuerzo de par	A041	R/W	00 (refuerzo de par manual), 01 (refuerzo de par automático)	–
123Ch	Tensión 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 características V/F	A044	R/W	00 (VC), 01 (VP), 02 (V/f libre), 03 (control vectorial sin sensor),	–
123Fh	Ganancia de la tensión de salida	A045	R/W	De 20 a 100	1 [%]
1240h	Ganancia de compensación de la tensión de refuerzo de par automático	A046	R/W	0 a 255	1 [%]
1241h	Ganancia de compensación del deslizamiento en el refuerzo de par automático	A047	R/W	0 a 255	1 [%]
1242h a 1244h	(Reservado)	–	–	–	–
1245h	Habilitar inyección de c.c.	A051	R/W	00 (deshabilitar), 01 (habilitar), 02 (frec. de salida [valor seleccionado de A052])	–
1246h	Frecuencia de inyección de c.c.	A052	R/W	0 a 6.000	0,01 [Hz]
1247h	Tiempo de retardo de la inyección de c.c.	A053	R/W	0 a 50	0,1 [seg]
1248h	Potencia de inyección de c.c.	A054	R/W	0 a 100	1 [%]
1249h	Tiempo de inyección de c.c.	A055	R/W	De 0 a 600	0,1 [seg]
124Ah	Selección del método de inyección de c.c.	A056	R/W	00 (operación por flanco), 01 (operación de nivel)	–

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
124Bh	Potencia de inyección de c.c. de arranque	A057	R/W	0 a 100	1 [%]
124Ch	Tiempo de inyección de c.c. de arranque	A058	R/W	De 0 a 600	0,1 [seg]
124Dh	Frecuencia portadora de inyección 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" a "frecuencia máxima"	0,01 [Hz]
1250h		A061 (bajo)	R/W		
1251h	Límite inferior de frecuencia	A062 (alto)	R/W	0 o "límite de frecuencia máxima" a "frecuencia máxima"	0,01 [Hz]
1252h		A062 (bajo)	R/W		
1253h	Frecuencia de salto 1	A063 (alto)	R/W	0 a 40.000	0,01 [Hz]
1254h		A063 (bajo)	R/W		
1255h	Ancho de frecuencia de salto 1	A064	R/W	0 a 1.000	0,01 [Hz]
1256h	Frecuencia de salto 2	A065 (alto)	R/W	0 a 40.000	0,01 [Hz]
1257h		A065 (bajo)	R/W		
1258h	Ancho de frecuencia de salto 2	A066	R/W	0 a 1.000	0,01 [Hz]
1259h	Frecuencia de salto 3	A067 (alto)	R/W	0 a 40.000	0,01 [Hz]
125Ah		A067 (bajo)	R/W		
125Bh	Ancho de frecuencia de salto 3	A068	R/W	0 a 1.000	0,01 [Hz]
125Ch	Frecuencia de parada de aceleración	A069 (alto)	R/W	0 a 40.000	0,01 [Hz]
125Dh		A069 (bajo)	R/W		
125Eh	Tiempo de parada de aceleración	A070	R/W	De 0 a 600	0,1 [seg]
125Fh	Selección PID	A071	R/W	00 (deshabilitar), 01 (habilitar), 02 (habilitar salida inversa)	–
1260h	Ganancia P de PID	A072	R/W	0 a 2.500	0,10
1261h	Ganancia I de PID	A073	R/W	0 a 36.000	0,1 [seg]
1262h	Ganancia D de PID	A074	R/W	0 a 10.000	0,01 [seg]
1263h	Escala de PID	A075	R/W	De 1 a 9.999	0,01
1264h	Selección de realimentación de PID	A076	R/W	00 (OI), 01 (O), 02 (comunicación RS485), 03 (tren de pulsos), 10 (salida de función de operación)	–
1265h	Función PID inversa	A077	R/W	00 (desactivación), 01 (activación)	–
1266h	Función del límite de salida de PID	A078	R/W	0 a 1.000	0,1 [%]
1267h	Selección del avance directo en PID	A079	R/W	00 (deshabilitado), 01 (O), 02 (OI)	–
1268h	(Reservado)	–	R/W	–	–
1269h	Selección de AVR	A081	R/W	00 (siempre ON), 01 (siempre OFF), 02 (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	00 (funcionamiento normal), 01 (función de ahorro de energía)	–
126Eh	Respuesta de ahorro de energía/ajuste de precisión	A086	R/W	0 a 1.000	0,1 [%]
126Fh a 1273h	(Reservado)	–	–	–	–
1274h	Tiempo de aceleración 2	A092 (alto)	R/W	0 a 360.000	0,01 [seg]
1275h		A092 (bajo)	R/W		
1276h	Tiempo de deceleración 2	A093 (alto)	R/W	0 a 360.000	0,01 [seg]
1277h		A093 (bajo)	R/W		
1278h	Método de selección para cambiar al perfil aceleración 2/ deceleración 2	A094	R/W	00 (conmutación por terminal 2CH), 01 (conmutación por configuración) 02 (directa e inversa)	–

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1279h	Punto de transición de aceleración 1 a aceleración 2	A095 (alto)	R/W	0 a 40.000	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	0,01 [Hz]
127Ch		A096 (bajo)	R/W		
127Dh	Selección de la curva de aceleración	A097	R/W	00 (lineal), 01 (curva en S), 02 (curva en U), 03 (curva en U inv.), 04 (curva en S EL)	–
127Eh	Configuración de curva de deceleración	A098	R/W	00 (lineal), 01 (curva en S), 02 (curva en U), 03 (curva en U inv.), 04 (curva en S EL)	–
127Fh	(Reservado)	–	–	–	–
1280h	(Reservado)	–	–	–	0,01 [Hz]
1281h	Frecuencia de arranque de rango activo de entrada OI	A101 (alto)	R/W	0 a 40.000	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	1 [%]
1284h		A102 (bajo)	R/W		
1285h	Relación inicial de rango activo de entrada OI	A103	R/W	0 a "Relación final de rango activo de entrada OI"	1 [%]
1286h	Relación final de rango activo de entrada OI	A104	R/W	"Relación inicial de rango activo de entrada OI" a 100	–
1287h	Activación de frecuencia de arranque de entrada OI	A105	R/W	00 (frecuencia de arranque), 01 (0 Hz)	–
1288h a 12A4h	(Reservado)	–	–	–	–
12A5h	Parámetro de curva de aceleración	A131	R/W	01 (curva pequeña) a 10 (curva grande)	–
12A6h	Parámetro de curva de deceleración	A132	R/W	01 (curva pequeña) a 10 (curva grande)	–
12A7h a 12AEh	(Reservado)	–	–	–	–
12AFh	Configuración A de entrada de la frecuencia de operación	A141	R/W	00 (operador digital), 01 (ajuste de frecuencia), 02 (entrada O), 03 (entrada OI), 04 (comunicación RS485), 05 (opción 1), 06 (opción 2), 07 (frecuencia del tren de impulsos)	–
12B0h	Configuración B de entrada de la frecuencia de operación	A142	R/W	00 (operador digital), 01 (ajuste de frecuencia), 02 (entrada O), 03 (entrada OI), 04 (comunicación RS485), 05 (opción 1), 06 (opción 2), 07 (frecuencia del tren de impulsos)	–
12B1h	Selección de operador	A143	R/W	00 (suma (A + B)), 01 (resta: (A – B)), 02 (multiplicación: (A x B))	–
12B2h	(Reservado)	–	–	–	–
12B3h	Resultado de suma de frecuencia	A145 (alto)	R/W	0 a 40.000	0,01 [Hz]
12B4h		A145 (bajo)	R/W		
12B5h	Dirección de suma de frecuencia	A146	R/W	00 (comando de frecuencia + A145), 01 (comando de frecuencia – A145)	–
12B6h a 12B8h	(Reservado)	–	–	–	–
12B9h	Relación de la curva en S EL 1 durante la aceleración	A150	R/W	0 a 50	1 [%]
12BAh	Relación de la curva en S EL 2 durante la aceleración	A151	R/W	0 a 50	1 [%]
12BBh	Relación de la curva en S EL 1 durante la deceleración	A152	R/W	0 a 50	1 [%]
12BCh	Relación de la curva en S EL 2 durante la deceleración	A153	R/W	0 a 50	1 [%]
12BDh	Frecuencia de retención de deceleración	A154 (alto)	R/W	0~40.000	0,01 [Hz]
12BEh		A154 (bajo)			
12BFh	Tiempo de retención de deceleración	A155	R/W	0~600	0,1 [seg]
12C0h	Umbral de la acción de función de suspensión de PID	A156 (alto)	R/W	0~40.000	0,01 [Hz]
12C1h		A156 (bajo)			
12C2h	Tiempo de retardo de la acción de función de suspensión de PID	A157	R/W	0~255	0,1 [seg]

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
12C3h a 12C5h	(Reservado)	–	–	–	–
12C6h	Inicio de rango activo de entrada [VR]	A161 (alto)	R/W	0~40.000	0,01 [Hz]
12C7h		A161 (bajo)			
12C8h	Fin de rango activo de entrada [VR]	A162 (alto)	R/W	0~40.000	0,01 [Hz]
12C9h		A162 (bajo)			
12CAh	Corriente de inicio de rango activo de entrada [VR]	A163	R/W	0~100	1 [%]
12CBh	Tensión de fin de rango activo de entrada [VR]	A164	R/W	0~100	1 [%]
12CCh	Activación de frecuencia de inicio de entrada [VR]	A165	R/W	00 (frecuencia de arranque)/01 (0 Hz)	–
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	Selección de reintento	b001	R/W	00 (fallo), 01 (inicio en 0 Hz), 02 (arranque en búsqueda de frecuencia), 03 (fallo tras parada por deceleración en búsqueda de frecuencia), 04 (reinicio en búsqueda de frecuencia)	–
1302h	Tiempo de interrupción momentánea permitida de la alimentación	b002	R/W	De 3 a 250	0,1 [seg]
1303h	Tiempo de espera para el reintento	b003	R/W	De 3 a 1.000	0,1 [seg]
1304h	Selección de interrupción momentánea de la alimentación/fallo de baja tensión durante la parada	b004	R/W	00 (desactivación), 01 (activación), 02 (desactivación durante la parada y parada por deceleración)	–
1305h	Selección del tiempo de reintento en interrupción momentánea de la alimentación	b005	R/W	00 (16 veces), 01 (sin límite)	–
1306h	(Reservado)	–	–	–	–
1307h	Configuración de la frecuencia límite inferior en búsqueda de frecuencia	b007 (alto)	R/W	0 a 40.000	0,01 [Hz]
1308h		b007 (bajo)	R/W		
1309h	Selección de reintentos de fallo	b008	R/W	00 (fallo), 01 (inicio en 0 Hz), 02 (arranque en búsqueda de frecuencia), 03 (fallo tras parada por deceleración en búsqueda de frecuencia), 04 (reinicio a búsqueda de frecuencia)	–
130Ah	(Reservado)	–	–	–	–
130Bh	Selección del tiempo de reintento por sobretensión/sobrecorriente	b010	R/W	1 a 3	1 [tiempo]
130Ch	Tiempo de espera de reintento por fallo	b011	R/W	De 3 a 1.000	0,1 [seg]
130Dh	Nivel termoelectrónico	b012	R/W	0,20 x corriente nominal a 1,00 x corriente nominal	0,1 [%]
130Eh	Selección de las características termoelectrónicas	b013	R/W	00 (característica de par reducido), 01 (característica de par constante), 02 (configuración libre)	–
130Fh	(Reservado)	–	–	Inaccesible	–
1310h	Configuración libre, frecuencia termoelectrónica 1	b015	R/W	0 a b017	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 b019	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]

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1315h	Configuración libre, corriente termoelectrónica 3	b020	R/W	0 a corriente nominal	0,1 [A]
1316h	Selección de límite de sobrecarga	b021	R/W	00 (desactivación), 01 (activación durante la aceleración y funcionamiento a velocidad constante), 02 (activación durante el funcionamiento a velocidad constante), 03 (activación durante la aceleración y funcionamiento a velocidad constante [aumento de velocidad en regeneración])	–
1317h	Nivel de límite de sobrecarga	b022	R/W	0,32 x corriente nominal a 3,20 x corriente nominal	0,1 [%]
1318h	Parámetro de límite de sobrecarga	b023	R/W	De 1 a 30.000	0,1 [seg]
1319h	Selección de límite de sobrecarga 2	b024	R/W	00 (desactivación), 01 (activación durante la aceleración y funcionamiento a velocidad constante), 02 (activación durante el funcionamiento a velocidad constante), 03 (activación durante la aceleración y funcionamiento a velocidad constante [aumento de velocidad en regeneración])	–
131Ah	Nivel de límite de sobrecarga 2	b025	R/W	0,32 x corriente nominal a 3,20 x corriente nominal	0,1 [%]
131Bh	Parámetro de límite de sobrecarga 2	b026	R/W	De 1 a 30.000	0,1 [seg]
131Ch	Función de supresión de sobrecorriente	b027	R/W	00 (desactivación), 01 (activación), 02 (activación con tensión reducida)	–
131Dh	Nivel de reinicio a frecuencia coincidente activa	b028	R/W	0,32 x corriente nominal a 3,20 x corriente nominal	0,1 [%]
131Eh	Parámetro de reinicio en búsqueda de frecuencia activa	b029	R/W	De 1 a 30.000	0,1 [seg]
131Fh	Frecuencia de arranque en reinicio en búsqueda de frecuencia activa	b030	R/W	00 (frecuencia en el último apagado), 01 (frecuencia máxima), 02 (frecuencia establecida)	–
1320h	Selección del bloqueo de software	b031	R/W	00 (desactiva el cambio de datos distintos de "b031" cuando SFT está activado), 01 (desactiva el cambio de datos distintos de "b031" y la configuración de frecuencia cuando SFT está activado), 02 (desactiva el cambio de datos distintos de "b031"), 03 (desactiva el cambio de datos distintos de "b031" y la configuración de frecuencia), 10 (activa el cambio de datos durante la operación)	–
1321h	(Reservado)	–	–	–	–
1322h	Parámetro de longitud de cable del motor	b033	R/W	5 a 20	–
1323h	Configuración del tiempo en modo RUN/tiempo de encendido	b034 (alto)	R/W	0 a 65.535	1 [10h]
1324h		b034 (bajo)	R/W		
1325h	Selección limitación de sentido de rotación	b035	R/W	00 (las marchas directa e inversa están activadas)/01 (activación solo para marcha directa)/02 (activación solo para marcha inversa)	–
1326h	Selección de arranque con tensión reducida	b036	R/W	0 (hora de inicio de tensión mínima reducida) a 255 (hora de inicio de tensión máxima reducida)	–
1327h	Selección de display	b037	R/W	00 (display completo), 01 (display específico de función), 02 (configuración de usuario), 03 (display de comparación de datos), 04 (display básico), 05 (display del monitor)	–
1328h	Selección de la pantalla inicial	b038	R/W	000-202	–
1329h	Selección de la función de configuración automática de parámetros de usuario	b039	R/W	00 (desactivación), 01 (activación)	–

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
132Ah	Selección de limitación de par	b040	R/W	00 (configuración específica de cuadrante), 01 (conmutación mediante terminal), 02 (entrada analógica), 03 (opción 1)	–
132Bh	Límite de par 1 (alimentación directa en modo de 4 cuadrantes)	b041	R/W	0 a 200/no	1 [%]
132Ch	Límite de par 2 (inversa/regeneración en modo de 4 cuadrantes)	b042	R/W	0 a 200/no	1 [%]
132Dh	Límite de par 3 (inversa/alimentación en modo de 4 cuadrantes)	b043	R/W	0 a 200/no	1 [%]
132Eh	Límite de par 4 (directa/regeneración en modo de 4 cuadrantes)	b044	R/W	0 a 200/no	1 [%]
132Fh	Selección de par LADSTOP	b045	R/W	00 (desactivación), 01 (activación)	–
1330h	Selección de la prevención de rotación inversa	b046	R/W	00 (desactivación), 01 (activación)	–
1331h a 1332h	(Reservado)	–	–	–	–
1333h	Selección del doble rango nominal	b049	R/W	00 (modo CT)/01 (modo VT)	–
1334h	Selección de la función interrupción durante corte momentánea de la alimentación	b050	R/W	00 (desactivación), 01 (activación), 02 (activado (parada por deceleración)) 03 (RUN)	–
1335h	Tensión de arranque de la función interrupción durante corte momentáneo de la alimentación	b051	R/W	0 a 10.000	0,1 [V]
1336h	Nivel de deceleración de parada de la función interrupción durante corte momentáneo de la alimentación	b052	R/W	0 a 10.000	0,1 [V]
1337h	Tiempo de deceleración de la función interrupción durante corte momentáneo de la alimentación	b053 (alto)	R/W	0,01 a 36.000	0,01 [seg]
1338h		b053 (bajo)	R/W		
1339h	Ancho de inicio de deceleración de la función interrupción durante corte momentáneo de la alimentación	b054	R/W	0 a 1.000	0,01 [Hz]
133Ah a 133Eh	(Reservado)	–	–	–	–
133Fh	Nivel superior del límite del comparador de intervalo O	b060	R/W	0 a 100 (límite inferior: b061 + b062*2) (%)	1 [%]
1340h	Nivel inferior del límite del comparador de intervalo O	b061	R/W	0 a 100 (límite inferior: b060 – b062*2) (%)	1 [%]
1341h	Ancho de histéresis del comparador de intervalo O	b062	R/W	0 a 10 (límite inferior: b061 – b062/2) (%)	1 [%]
1342h	Nivel superior del límite del comparador de intervalo OI	b063	R/W	0 a 100 (límite inferior: b064 + b066*2) (%)	1 [%]
1343h	Nivel inferior del límite del comparador de intervalo OI	b064	R/W	0 a 100 (límite inferior: b063 – b066*2) (%)	1 [%]
1344h	Ancho de histéresis del comparador de intervalo OI	b065	R/W	0 a 10 (límite inferior: b063 – b064/2) (%)	1 [%]
1345h a 1348h	(Reservado)	–	–	–	–
1349h	Nivel de operación analógica en la desconexión O	b070	R/W	0 a 100 (%) o “no” (ignorar)	1 [%]
134Ah	Nivel de operación analógica 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	Borrar valor acumulado de potencia	b078	R/W	Borrado mediante configuración “01”	–

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1352h	Ganancia de visualización del valor acumulado de potencia	b079	R/W	1 a 1.000	1
1353h a 1354h	(Reservado)	–	–	–	–
1355h	Frecuencia de arranque	b082	R/W	10 a 999	0,01 [Hz]
1356h	Frecuencia portadora	b083	R/W	20 a 150	0,1 [kHz]
1357h	Selección de inicialización	b084	R/W	00 (borra el monitor de fallos), 01 (inicializa los datos), 02 (borra el monitor de fallos e inicializa los datos), 03 (borra el monitor de fallos y los parámetros), 4 (borra el monitor de fallos, los parámetros y el programa de usuario)	–
1358h	Selección de los parámetros de inicialización	b085	R/W	00 (JPN), 01 (EUR)	–
1359h	Coeficiente de conversión de frecuencia	b086	R/W	De 1 a 9.999	0,01
135Ah	Selección de tecla STOP	b087	R/W	00 (activación), 01 (desactivación), 02 (desactivación solo de la parada)	–
135Bh	Selección de parada por marcha libre	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	00 (Inicio en 0 Hz)/01 (arranque en búsqueda de frecuencia)/02 (reinicio en búsqueda de frecuencia activa)	–
135Dh	Nivel de uso de la función de frenado regenerativo	b090	R/W	0 a 1.000	0,1 [%]
135Eh	Selección de parada	b091	R/W	00 (deceleración hasta parada), 01 (parada por marcha libre)	–
135Fh	Control del ventilador de refrigeración	b092	R/W	00 (siempre ON), 01 (ON durante RUN), 02 (ON por temp.)	–
1360h	Borrar tiempo transcurrido del ventilador de refrigeración	b093	R/W	00 (OFF)/01 (CLR)	–
1361h	Datos objetivo de inicialización	b094	R/W	00 (ALL)/01 (Exp.COM, TERM)/02 (Only U***)/03 (All exp.U***)	–
1362h	Selección de la operación de la función de frenado regenerativo	b095	R/W	00 (desactivación), 01 (activación [desactivación mientras el motor está parado]), 02 (activación [activación también mientras el motor está parado])	–
1363h	Nivel de la función de frenado regenerativo en ON	b096	R/W	330 a 380, 660 a 760	1. [V]
1364h	Resistencia BRD	b097	R/W	Resistencia mínima a 600,0	0,1 [Ω]
1365h a 1366h	(Reservado)	–	–	–	–
1367h	Frecuencia V/F libre 1	b100	R/W	0. a "Frecuencia V/F libre 2"	1 [Hz]
1368h	Tensión V/F libre 1	b101	R/W	0. a 8.000	0,1 [V]
1369h	Frecuencia V/F libre 2	b102	R/W	0. a "Frecuencia V/F libre 3"	1 [Hz]
136Ah	Tensión V/F libre 2	b103	R/W	0. a 8.000	0,1 [V]
136Bh	Frecuencia V/F libre 3	b104	R/W	0. a "Frecuencia V/F libre 4"	1 [Hz]
136Ch	Tensión V/F libre 3	b105	R/W	0. a 8.000	0,1 [V]
136Dh	Frecuencia V/F libre 4	b106	R/W	0. a "Frecuencia V/F libre 5"	1 [Hz]
136Eh	Tensión V/F libre 4	b107	R/W	0. a 8.000	0,1 [V]
136Fh	Frecuencia V/F libre 5	b108	R/W	0. a "Frecuencia V/F libre 6"	1 [Hz]
1370h	Tensión V/F libre 5	b109	R/W	0. a 8.000	0,1 [V]
1371h	Frecuencia V/F libre 6	b110	R/W	0. a "Frecuencia V/F libre 7"	1 [Hz]
1372h	Tensión V/F libre 6	b111	R/W	0. a 8.000	0,1 [V]
1373h	Frecuencia V/F libre 7	b112	R/W	0. a 400	1 [Hz]
1374h	Tensión V/F libre 7	b113	R/W	0. a 8.000	0,1 [V]
1375h a 137Ah	(Reservado)	–	–	–	–
137Bh	Selección del control de freno	b120	R/W	00 (desactivación), 01 (activación), 02 (activación sin inyección de c.c.)	–
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 aceleración	b122	R/W	De 0 a 500	0,01 [seg]

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
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	0,0 a 3,20 x corriente nominal	0,1 [%]
1382h	Frecuencia de entrada de frenado	b127	R/W	0 a 40.000	0,01 [Hz]
1383h	(Reservado)	–	–	–	–
1384h	(Reservado)	–	–	–	–
1385h	Selección de función de protección contra sobretensión durante deceleración	b130	R/W	00 (desactivación), 01 (activación), 02 (activación con aceleración)	–
1386h	Nivel de protección de sobretensión durante deceleración	b131	R/W	Clase 200 V: 330 a 390 (V) Clase 400 V: 660 a 780 (V)	1 [V]
1387h	Parámetro de protección de sobretensión	b132	R/W	10 a 3.000	0,01 [seg]
1388h	Configuración de ganancia proporcional de protección de sobretensión	b133	R/W	De 0 a 500	0,01
1389h	Configuración del tiempo de integral de protección de sobretensión	b134	R/W	De 0 a 1.500	0,1 [seg]
138Ah a 1393h	(Reservado)	–	–	–	–
1394h	Modo de entrada GS	b145	R/W	00 (sin disparo)/01 (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	00 (desactivación), 01 (activación),	–
13A7h	Retorno automático al display inicial	b164	R/W	00 (desactivación), 01 (activación),	–
13A8h	Acción de pérdida de comunicaciones de operador externo	b165	R/W	00 (disparo), 01 (decel.-disparo), 02 (ignorar), 03 (marcha libre), 04 (decel.-parada)	–
13A9h	Selección de lectura/escritura de datos	b166	R/W	00 (lectura/escritura correcta), 01 (protegido)	–
13AAh a 13ADh	(Reservado)	–	–	–	–
13AEh	Selección de modo del variador	b171	R/W	00 (no), 01 (IM estándar), 02 (Reservado), 03 (PM)	–
13AFh a 13B6h	(Reservado)	–	–	–	–
13B7h	Activación de la inicialización	b180	R/W	00 (ninguna acción), 01 (inicializar)	–
13B8h a 13C5h	(Reservado)	–	–	–	–
13C6h	Modo de dec. termoelectrónica	b910	R/W	00 (Off), 01 (lineal fijo), 02 (tiempo de dec. lineal), 03 (constante de tiempo de dec.)	–
13C7h a 13C8h	Tiempo de dec. termoelectrónica	b911	R/W	0,10 a 100.000,00	0,01 [seg]
13C9h a 13CAh	Constante de tiempo de dec. termoelectrónica	b912	R/W	0,10 a 100.000,00	0,01 [seg]
13CBh	Ganancia de ac. termoelectrónica	b913	R/W	1,0 a 200,0	0,1 [seg]
13CCh 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	Selección de entrada multifunción 1	C001	R/W	00 (FW: marcha directa), 01 (RV: marcha inversa), 02 (CF1: configuración de multivelocidad 1), 03 (CF2: configuración de multivelocidad 2), 04 (CF3: configuración de multivelocidad 3), 05 (CF4: configuración de multivelocidad 4), 06 (JG: Jog), 07 (DB: frenado de c.c. externo), 08 (SET: configurar datos 2.º motor), 09 (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), 29 (UDC: 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 multi-etapa 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 de programación de suuario), 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), 90 (UIO: operación de convertidor sin protección), 91 (PSET: posición preseleccionada), 255 (no).	-
1402h	Selección de entrada multifunción 2	C002	R/W		-
1403h	Selección de entrada multifunción 3	C003	R/W		-
1404h	Selección de entrada multifunción 4	C004	R/W		-
1405h	Selección de entrada multifunción 5	C005	R/W		-
1406h	Selección de entrada multifunción 6	C006	R/W		-
1407h	Selección de entrada multifunción 7	C007	R/W		-

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1408h a 140Ah	(Reservado)	-	-	Inaccesible	-
140Bh	Selección de operación de entrada multifunción 1	C011	R/W	00 (NO), 01 (NC)	-
140Ch	Selección de operación de entrada multifunción 2	C012	R/W	00 (NO), 01 (NC)	-
140Dh	Selección de operación de entrada multifunción 3	C013	R/W	00 (NO), 01 (NC)	-
140Eh	Selección de operación de entrada multifunción 4	C014	R/W	00 (NO), 01 (NC)	-
140Fh	Selección de operación de entrada multifunción 5	C015	R/W	00 (NO), 01 (NC)	-
1410h	Selección de operación de entrada multifunción 6	C016	R/W	00 (NO), 01 (NC)	-
1411h	Selección de operación de entrada multifunción 7	C017	R/W	00 (NO), 01 (NC)	-
1412h a 1414h	(Reservado)	-	-	Inaccesible	-
1415h	Selección de terminal de salida multifunción 11	C021	R/W	00 (RUN: funcionamiento), 01 (FA1: velocidad constante alcanzada), 02 (FA2: frecuencia establecida superada), 03 (OL: señal anticipada de sobrecarga (1)),	-
1416h	Selección de terminal de salida multifunción 12	C022	R/W	04 (OD: desviación de salida para control PID), 05 (AL: señal de alarma), 06 (FA3: frecuencia establecida alcanzada),	-
1421h a 1423h	(Reservado)	-	-	07 (OTQ: par excesivo), 09 (UV: infratensión), 10 (TRQ: par limitado), 11 (RNT: tiempo de operación transcurrido),	-
141Ah	Selección de función de salida relé (AL2, AL1)	C026	R/W	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 (WCOI: comparador de intervalo OI), 58(FREF), 59(REF), 60(SETM), 62(EDM), 63(OPO: opción)	-
141Bh	Selección de terminal [EO]	C027	R/W	00 (frecuencia de salida), 01 (corriente de salida), 02 (par de salida), 03 (frecuencia de salida digital), 04 (tensión de salida), 05 (potencia de entrada), 06 (sobrecarga termoelectrónica), 07 (LAD), 08 (monitorización de corriente digital), 10 (temperatura de disipador térmico), 12 (salida de propósito general YA0), 15 (entrada de impulso), 16 (opción)	-

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
141Ch	Selección de AM	C028	R/W	00 (frecuencia de salida), 01 (corriente de salida), 02 (par de salida), 04 (tensión de salida), 05 (potencia de entrada), 06 (sobrecarga termoelectrónica), 07 (frecuencia de LAD), 10 (temperatura de disipador térmico), 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	0,32 x corriente nominal a 3,20 x corriente nominal	0,1 [%]
141Fh	Selección del contacto del terminal de salida multifunción 11	C031	R/W	00 (NO), 01 (NC)	–
1420h	Selección del contacto del terminal de salida multifunción 12	C032	R/W	00 (NO), 01 (NC)	–
1421h a 1423h	(Reservado)	–	–	–	–
1424h	Selección del contacto de salida relé (AL2, AL1)	C036	R/W	00 (contacto NA en AL2, contacto NC en AL1), 01 (contacto NC en AL2, contacto NA en AL1)	–
1425h	(Reservado)	–	–	–	–
1426h	Modo de salida de señal de carga ligera	C038	R/W	00 (salida de bloqueo durante la aceleración, deceleración y a velocidad constante), 01(salida solo durante velocidad constante)	–
1427h	Nivel de detección de carga ligera	C039	R/W	0,0 a 3,20 x corriente nominal	0,1 [%]
1428h	Modo de salida de señal de advertencia 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	0,1 a 3,20 x corriente nominal	0,1 [%]
142Ah	Frecuencia de llegada durante la aceleración	C042 (alto)	R/W	0 a 40.000	0,01 [Hz]
142Bh		C042 (bajo)	R/W		
142Ch	Frecuencia de llegada durante la deceleración	C043 (alto)	R/W	0 a 40.000	0,01 [Hz]
142Dh		C043 (bajo)	R/W		
142Eh	Nivel excesivo de desviación de PID	C044	R/W	0 a 1.000	0,1 [%]
142Fh	Frecuencia de llegada durante la aceleración 2	C045 (alto)	R/W	0 a 40.000	0,01 [Hz]
1430h		C045 (bajo)	R/W		
1431h	Frecuencia de llegada durante la deceleración 2	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 pulsos para salida EO	C047	R/W	0,01 – 99,99	–
1434h a 1437h	(Reservado)	–	–	–	–
1438h	Límite superior de PID FB	C052	R/W	0 a 1.000	0,1 [%]
1439h	Límite inferior de PID FB	C053	R/W	0 a 1.000	0,1 [%]
143Ah	Selección de par excesivo/insuficiente	C054	R/W	00 (sobrepar)/01 (par insuficiente)	–
143Bh	Nivel de sobrepar (marcha directa)	C055	R/W	0 a 200	1 [%]
143Ch	Nivel de sobrepar (regeneración inversa)	C056	R/W	0 a 200	1 [%]
143Dh	Nivel de sobrepar (marcha inversa)	C057	R/W	0 a 200	1 [%]
143Eh	Nivel de sobrepar (regeneración directa)	C058	R/W	0 a 200	1 [%]

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
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 advertencia térmica	C061	R/W	0 a 100	1 [%]
1442h	(Reservado)	–	–	–	–
1443h	Nivel de detección de 0 Hz	C063	R/W	0 a 10.000	0,01 [Hz]
1444h	Nivel de advertencia de sobrecalentamiento del disipador	C064	R/W	0 a 110	1 [°C]
1445h a 144Ah	(Reservado)	–	–	–	–
144Bh	Selección de velocidad de comunicaciones (selección de velocidad de transmisión)	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	Selección de número de nodo de comunicaciones	C072	R/W	1 a 247	–
144Dh	(Reservado)	–	–	–	–
144Eh	Selección de paridad en la comunicación	C074	R/W	00 (sin paridad), 01 (paridad par), 02 (paridad impar)	–
144Fh	Selección de bit de parada en las comunicaciones	C075	R/W	1 (1 bit), 2 (2 bits)	–
1450h	Selección de error en las comunicaciones	C076	R/W	00 (fallo), 01 (desconexión tras parada por deceleración), 02 (ignorar), 03 (parada en marcha libre), 04 (parada por deceleración)	–
1451h	Tiempo de espera en error de las comunicaciones	C077	R/W	De 0 a 9,999	0,01 [seg]
1452h	Tiempo de espera de comunicaciones	C078	R/W	0 a 1.000	1 [ms]
1453h a 1454h	(Reservado)	–	–	–	–
1455h	Ajuste O	C081	R/W	0 a 2.000	0,1
1456h	Ajuste OI	C082	R/W	0 a 2.000	0,1
1457h a 1458h	(Reservado)	–	–	–	–
1459h	Ajuste del termistor	C085	R/W	0 a 2.000	0,1
145Ah a 145Eh	(Reservado)	–	–	–	–
145Fh	Selección del modo de depuración	C091	R	"00" No cambiar	–
1460h a 1463h	(Reservado)	–	–	–	–
1464h	Selección de comunicaciones	C096	R/W	00 (Modbus-RTU)/01 (EzCOM)/02 (<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 (Entrada 485)/01 (Siempre ON)	–
1469h	Selección SUBIR/BAJAR	C101	R/W	00 (sin almacenar los datos de frecuencia), 01 (almacenando los datos de frecuencia)	–
146Ah	Selección de reset	C102	R/W	00 (reset de fallo en el encendido), 01 (reset de fallo apagado), 02 (habilitado solo durante fallo), 03 (solo reset de fallo)	–
146Bh	Selección del reinicio de búsqueda de frecuencia	C103	R/W	00 (inicio en 0 Hz)/01 (arranque en búsqueda de frecuencia), 02 (reinicio en búsqueda de frecuencia activa)	–
146Ch	Modo de borrado UP/DWN	C104	R/W	00 (0 Hz)/01 (datos al encendido)	–
146Dh	Configuración de ganancia EO	C105	R/W	50 a 200	1 [%]
146Eh	Configuración de ganancia AM	C106	R/W	50 a 200	1 [%]
146Fh	(Reservado)	–	–	Inaccesible	1 [%]
1471h	Configuración de la desviación de AM	C109	R/W	0 a 100	1 [%]
1472h	(Reservado)	–	–	–	1 [%]

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1473h	Nivel de advertencia de sobrecarga 2	C111	R/W	0,0 a 3,20 x corriente nominal	0,1 [%]
1474h a 1485h	(Reservado)	–	–	–	–
1486h	Retardo a ON de salida 11	C130	R/W	0 a 1.000	0,1 [seg]
1487h	Retardo a OFF de salida 11	C131	R/W	0 a 1.000	0,1 [seg]
1488h	Retardo a ON de salida 12	C132	R/W	0 a 1.000	0,1 [seg]
1489h	Retardo a OFF de salida 12	C133	R/W	0 a 1.000	0,1 [seg]
148Ah a 148F	(Reservado)	–	–	–	–
1490h	Retardo a ON de salida relé	C140	R/W	0 a 1.000	0,1 [seg]
1491h	Retardo a OFF de salida relé	C141	R/W	0 a 1.000	0,1 [seg]
1492h	Selección 1 de la señal 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	Selección 2 de la señal 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	Selección de operador de la señal de salida lógica 1	C144	R/W	00 (AND), 01 (OR), 02 (XOR)	–
1495h	Selección 1 de la señal 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	Selección 2 de la señal 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	Selección de operador de la señal de salida lógica 2	C147	R/W	00 (AND), 01 (OR), 02 (XOR)	–
1498h	Selección 1 de la señal 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	Selección 2 de la señal 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	Selección de operador de la señal de la salida lógica 3	C150	R/W	00 (AND), 01 (OR), 02 (XOR)	–
149Bh a 14A3h	(Reservado)	–	–	–	–
14A4h	Tiempo de respuesta del terminal de entrada 1	C160	R/W	0 a 200	
14A5h	Tiempo de respuesta del terminal de entrada 2	C161	R/W	0 a 200	
14A6h	Tiempo de respuesta del terminal de entrada 3	C162	R/W	0 a 200	
14A7h	Tiempo de respuesta del terminal de entrada 4	C163	R/W	0 a 200	
14A8h	Tiempo de respuesta del terminal de entrada 5	C164	R/W	0 a 200	
14A9h	Tiempo de respuesta del terminal de entrada 6	C165	R/W	0 a 200	
14AAh	Tiempo de respuesta del terminal de entrada 7	C166	R/W	0 a 200	
14ABh a 14ACh	(Reservado)	–	–	–	
14ADh	Tiempo de conmutación de multivelocidad/posición	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	Selección de autotuning	H001	R/W	00 (deshabilitado), 01 (parada), 02 (rotación)	–
1502h	Selección de parámetros del motor	H002	R/W	00 (parámetro de motor estándar), 02 (parámetro de autotuning)	–
1503h	Selección de la capacidad del motor	H003	R/W	00 (0,1 kW)–15 (18,5 kW)	–
1504h	Selección del número de polos del motor	H004	R/W	2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24/26/28/30/32/34/36/38/40/42/44/46/48	–
1505h	(Reservado)	–	–	–	–
1506h	Respuesta de velocidad	H005	R/W	1 a 1.000	1[%]
1507h	Parámetro de estabilización	H006	R/W	0 a 255	1
1508h a 1514h	(Reservado)	–	–	–	–
1516h	Parámetro del motor R1	H020	R/W	1 a 65.530	0,001 [O]
1517h	(Reservado)	–	–	–	–
1518h	Parámetro del motor R2	H021	R/W	1 a 65.530	0,001 [O]
1519h	(Reservado)	–	–	–	–
151Ah	Parámetro del motor L	H022	R/W	1 a 65.530	0,01 [mH]
151Bh	(Reservado)	–	–	–	–
151Ch	Parámetro del motor lo	H023	R/W	1 a 65.530	0,01 [A]
151Dh	Parámetro del motor J	H024 (alto)	R/W	1 a 9.999.000	0.001
151Eh		H024 (bajo)	R/W		
151Hf a 1524h	(Reservado)	–	–	–	–
1525h	Parámetro del motor R1 (datos de autotuning)	H030	R/W	1 a 65.530	0,001 [O]
1526h	(Reservado)	–	–	Inaccesible	–
1527h	Parámetro del motor R2 (datos de autotuning)	H031	R/W	1 a 65.530	0,001 [O]
1528h	(Reservado)	–	–	–	–
1529h	Parámetro del motor L (datos de autotuning)	H032	R/W	1 a 65.530	0,01 [mH]
152Ah	(Reservado)	–	–	Inaccesible	–
152Bh	Parámetro del motor lo (datos de autotuning)	H033	R/W	1 a 65.530	0,01 [A]
152Ch	Parámetro del motor J (datos de autotuning)	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 I de compensación de deslizamiento para control V/f con FB	H051	R/W	0 a 10.000	1
1571h	Selección de código de motor de PM	H102	R/W	00 Parámetro de motor estándar 02 Parámetro de autotuning	–
1572h	Capacidad del motor PM	H103	R/W	0,10 a 18,50	–
1573h	Selección del número de polos del motor de PM	H104	R/W	2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24/26/28/30/32/34/36/38/40/42/44/46/48 polos	–
1574h	Corriente nominal de PM	H105	R/W	0,00 x corriente nominal a 1,60 x corriente nominal	0,01 [A]
1575h	Parámetro R de PM	H106	R/W	0,001 a 65,535 Ω	0,001 [Ω]
1576h	Parámetro Ld de PM	H107		0,01 a 655,35 mH	0,01 [mH]

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1577h	Parámetro Lq de PM	H108		0,01 a 655,35 mH	0,01 [mH]
1578h	Parámetro Ke de PM	H109		0,0001 a 6,5535 Vp/(rad/s)	0,0001 [Vp/(rad/s)]
1579h a 157Ah	Parámetro J de PM	H110		0,001 – 9.999,000 kg/m <sup>2</sup>	0,001 [kg/m <sup>2</sup> ]
157Bh	Parámetro R de PM (datos de autotuning)	H111		0,001 a 65,535 Ω	0,001 [Ω]
157Ch	Parámetro Ld de PM (datos de autotuning)	H112		0,01 a 655,35 mH	0,01 [mH]
157Dh	Parámetro Lq de PM (datos de autotuning)	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	Método de arranque de PM	H123		00 Normal 01 IMPE	–
158Ah	Espera 0 V IMPE de PM	H131		0 a 255	–
158Bh	Espera de detección IMPE de PM	H132		0 a 255	–
158Ch	Detección IMPE de PM	H133		0 a 255	–
158Dh	Ganancia de tensión IMPE de PM	H134		0 a 200	–
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	Selección de la operación en error de opción 1	P001	R/W	00 (disparo), 01 (continúa la operación)	–
1602h	(Reservado)	–	–	–	–
1603h	Selección de terminal EA	P003	R/W	00 (frecuencia establecida), 01 (realimentación de encoder), 02 (EzSQ)	
1604h	Modo de entrada del tren de impulsos para realimentación	P004	R/W	00 (Monof.), 01 (2 f.1), 02 (2 f.2), 03 (Monof.+Dir.)	
1605h a 160Ah	(Reservado)	–	–	–	–
160Bh	Impulsos de encoder	P011	R/W	32 a 1.024	1
160Ch	Selección de posicionamiento simple	P012	R/W	00 (OFF), 02 (ON)	–
160Dh a 160Eh	(Reservado)	–	–	–	–
160Fh	Velocidad de marcha lenta	P015	R/W	“frecuencia de arranque” a 1.000	0,01 [Hz]
1610h	(Reservado)	–	–	–	–
1611h	Rango de posicionamiento	P017	R/W	0 a 10.000	pulsos
1612h 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	Tipo de entrada para tiempo de aceleración/deceleración	P031	R/W	00 (operador digital), 03 (programación de usuario)	–
1620h	(Reservado)	–	–	–	–
1621h	Selección de entrada de referencia de par	P033	R/W	00 (terminal O), 01 (terminal OI), 03 (operador digital), 06 (opción 1)	–
1622h	Configuración de la referencia de par	P034	R/W	0 a 200	1 [%]
1623h	(Reservado)	–	–	–	–
1624h	Modo de desviación de par	P036	R/W	00 (ninguna), 01 (operador digital), 05 (opción 1)	–
1625h	Valor de bias de par	P037	R/W	–200 a +200	1 [%]
1626h	Selección de polaridad de bias de par	P038	R/W	00 (con signo), 01 (depende de la dirección de marcha)	–
1627h	Valor del límite de velocidad en control de par (directo)	P039 (alto)	R/W	0 a 12.000	0,01 [Hz]
1628h		P039 (bajo)	R/W		
1629h	Valor del límite de velocidad en control de par (inverso)	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	Comando de red Temporizador de watchdog	P044	R/W	De 0 a 9.999	0,01 [seg]
162Fh	Configuración de la operación por error de comunicaciones	P045	R/W	00 (disparo), 01 (disparo tras parada por deceleración), 02 (ignorar), 03 (marcha libre), 04 (parada por deceleración)	–
1630h	Número de instancia	P046	R/W	0–20	–
1631h	(Reservado)	–	–	–	–
1632h	Configuración de operación en la detección del modo inactivo	P048	R/W	00 (fallo), 01 (fallo tras parada por deceleración), 02 (ignorar), 03 (marcha libre), 04 (parada por deceleración)	–
1633h	Configuración de la polaridad de la velocidad de rotación	P049	R/W	2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24/26/28/30/32/34/36/38/40/42/44/46/48	–
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]

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
163Ah	Constante de tiempo del filtro de la frecuencia del tren de pulsos	P056	R/W	1 a 200	0,01 [seg]
163Bh	Grado de desviación de la frecuencia del tren de pulsos	P057	R/W	-100 a +100	1 [%]
163Ch	Límite de frecuencia del tren de impulsos	P058	R/W	0 a 100	1 [%]
163Dh	Corte inferior de entrada de pulsos	P059	R/W	0,01 a 20,00	0,01 [%]
163Eh	Comando de posición de multivelocidad 0	P060 (ALTO)	R/W	-268.435.455 a 268.435.455	1
163Fh		P060 (BAJO)	R/W		
1640h	Comando de posición de multivelocidad 1	P061 (ALTO)	R/W	-268.435.455 a 268.435.455	1
1641h		P061 (BAJO)	R/W		
1642h	Comando de posición de multivelocidad 2	P062 (ALTO)	R/W	-268.435.455 a 268.435.455	1
1643h		P062 (BAJO)	R/W		
1644h	Comando de posición de multivelocidad 3	P063 (ALTO)	R/W	-268.435.455 a 268.435.455	1
1645h		P063 (BAJO)	R/W		
1646h	Comando de posición de multivelocidad 4	P064 (ALTO)	R/W	-268.435.455 a 268.435.455	1
1647h		P064 (BAJO)	R/W		
1648h	Comando de posición de multivelocidad 5	P065 (ALTO)	R/W	-268.435.455 a 268.435.455	1
1649h		P065 (BAJO)	R/W		
164Ah	Comando de posición de multivelocidad 6	P066 (ALTO)	R/W	-268.435.455 a 268.435.455	1
164Bh		P066 (BAJO)	R/W		
164Ch	Comando de posición de multivelocidad 7	P067 (ALTO)	R/W	-268.435.455 a 268.435.455	1
164Dh		P067 (BAJO)	R/W		
164Eh	Modo de retorno a cero	P068	R/W	00 (velocidad baja)/01 (velocidad alta)	
164Fh	Selección de la dirección de retorno a cero	P069	R/W	00 (FW)/01 (RV)	
1650h	Frecuencia de retorno a cero a baja velocidad	P070	R/W	0 a 1.000	
1651h	Frecuencia de retorno a cero a alta velocidad	P071	R/W	0 a 40.000	
1652h	Especificación del rango de posición (directa)	P072 (ALTO)	R/W	0 a 268.435.455	1
1653h		P072 (BAJO)	R/W		
1654h	Especificación del rango de posición (inversa)	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...Límite 01...Sin límite	-
1658h	(Reservado)	-	-	-	-
1659h	Tiempo de espera de desconexión del encoder	P077	R/W	0 a 100	0,1[seg]
165Ah a 165Bh	(Reservado)	-	-	-	-
165Ch	Rango de reinicio de posición	P080	R/W	0 a 10.000	pulsos
165Dh	Guardar posición al apagar	P081	R/W	00...OFF 01...ON	-
165Eh	Pos. actual al apagar	P082	R/W	-268.435.455 a 268.435.455	1
165Fh	(Reservado)	-	-	-	-
1660h	Datos de posición preseleccionada	P083	R/W	-268.435.455 a 268.435.455	1
1661h a 1665h	(Reservado)	-	-	-	-
1666h	Parámetro de programación de usuario U(00)	P100	R/W	0 a 65.535	1
1667h	Parámetro de programación de usuario U(01)	P101	R/W	0 a 65.535	1
1668h	Parámetro de programación de usuario U(02)	P102	R/W	0 a 65.535	1
1669h	Parámetro de programación de usuario U(03)	P103	R/W	0 a 65.535	1
166Ah	Parámetro de programación de usuario U(04)	P104	R/W	0 a 65.535	1
166Bh	Parámetro de programación de usuario U(05)	P105	R/W	0 a 65.535	1

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
166Ch	Parámetro de programación de usuario U(06)	P106	R/W	0 a 65.535	1
166Dh	Parámetro de programación de usuario U(07)	P107	R/W	0 a 65.535	1
166Eh	Parámetro de programación de usuario U(08)	P108	R/W	0 a 65.535	1
166Fh	Parámetro de programación de usuario U(09)	P109	R/W	0 a 65.535	1
1670h	Parámetro de programación de usuario U(10)	P110	R/W	0 a 65.535	1
1671h	Parámetro de programación de usuario U(11)	P111	R/W	0 a 65.535	1
1672h	Parámetro de programación de usuario U(12)	P112	R/W	0 a 65.535	1
1673h	Parámetro de programación de usuario U(13)	P113	R/W	0 a 65.535	1
1674h	Parámetro de programación de usuario U(14)	P114	R/W	0 a 65.535	1
1675h	Parámetro de programación de usuario U(15)	P115	R/W	0 a 65.535	1
1676h	Parámetro de programación de usuario U(16)	P116	R/W	0 a 65.535	1
1677h	Parámetro de programación de usuario U(17)	P117	R/W	0 a 65.535	1
1678h	Parámetro de programación de usuario U(18)	P118	R/W	0 a 65.535	1
1679h	Parámetro de programación de usuario U(19)	P119	R/W	0 a 65.535	1
167Ah	Parámetro de programación de usuario U(20)	P120	R/W	0 a 65.535	1
167Bh	Parámetro de programación de usuario U(21)	P121	R/W	0 a 65.535	1
167Ch	Parámetro de programación de usuario U(22)	P122	R/W	0 a 65.535	1
167Dh	Parámetro de programación de usuario U(23)	P123	R/W	0 a 65.535	1
167Eh	Parámetro de programación de usuario U(24)	P124	R/W	0 a 65.535	1
167Fh	Parámetro de programación de usuario U(25)	P125	R/W	0 a 65.535	1
1680h	Parámetro de programación de usuario U(26)	P126	R/W	0 a 65.535	1
1681h	Parámetro de programación de usuario U(27)	P127	R/W	0 a 65.535	1
1682h	Parámetro de programación de accionamiento U(28)	P128	R/W	0 a 65.535	1
1683h	Parámetro de programación de usuario U(29)	P129	R/W	0 a 65.535	1
1684h	Parámetro de programación de usuario U(30)	P130	R/W	0 a 65.535	1
1685h	Parámetro de programación de usuario U(31)	P131	R/W	0 a 65.535	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	-

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
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 escritura opcional I/F 1	P160	R/W	0000 a FFFF	–
16A3h	Registro de comando escritura opcional I/F 2	P161	R/W	0000 a FFFF	–
16A4h	Registro de comando escritura opcional I/F 3	P162	R/W	0000 a FFFF	–
16A5h	Registro de comando escritura opcional I/F 4	P163	R/W	0000 a FFFF	–
16A6h	Registro de comando escritura opcional I/F 5	P164	R/W	0000 a FFFF	–
16A7h	Registro de comando escritura opcional I/F 6	P165	R/W	0000 a FFFF	–
16A8h	Registro de comando escritura opcional I/F 7	P166	R/W	0000 a FFFF	–
16A9h	Registro de comando escritura opcional I/F 8	P167	R/W	0000 a FFFF	–
16AAh	Registro de comando escritura opcional I/F 9	P168	R/W	0000 a FFFF	–
16ABh	Registro de comando escritura opcional I/F 10	P169	R/W	0000 a FFFF	–
16ACh	Registro de comando lectura opcional I/F 1	P170	R/W	0000 a FFFF	–
16ADh	Registro de comando lectura opcional I/F 2	P171	R/W	0000 a FFFF	–
16AEh	Registro de comando lectura opcional I/F 3	P172	R/W	0000 a FFFF	–
16AFh	Registro de comando lectura opcional I/F 4	P173	R/W	0000 a FFFF	–
16B0h	Registro de comando lectura opcional I/F 5	P174	R/W	0000 a FFFF	–
16B1h	Registro de comando lectura opcional I/F 6	P175	R/W	0000 a FFFF	–
16B2h	Registro de comando lectura opcional I/F 7	P176	R/W	0000 a FFFF	–
16B3h	Registro de comando lectura opcional I/F 8	P177	R/W	0000 a FFFF	–
16B4h	Registro de comando lectura opcional I/F 9	P178	R/W	0000 a FFFF	–
16B5h	Registro de comando lectura opcional I/F 10	P179	R/W	0000 a FFFF	–
16B6h	Dirección de nodo Profibus	P180	R/W	0 a 125	–
16B7h	Modo de borrado Profibus	P181	R/W	00 (borrar)/01 (último valor)	–
16B8h	Selección de mapeado Profibus	P182	R/W	00 (PPO)/01 (Convencional)/ 02 (modo flexible)	–
16B9h a 16BAh	(Reservado)	–	–	–	–
16BBh	Dirección de nodo CANopen	P185	R/W	0 a 127	–
16BCh	Velocidad de comunicaciones abiertas CAN	P186	R/W	00 (auto)            05 (250 kbps) 01 (10 kbps)        06 (500 kbps) 02 (20 kbps)        07 (800 kbps) 03 (50 kbps)        08 (1 Mbps) 04 (125 kbps)	–
16BDh a 16BFh	Sin utilizar	–	–	–	–
16C0h	Dirección de nodo CompoNet	P190	R/W	0 a 63	–
16C2h	Dirección de nodo DeviceNet	P192	R/W	0 a 63	–
16C3h a 16C7h	Sin utilizar	–	–	–	–

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
16C8h	Modo de comunicaciones serie	P200	R/W	00...Estándar 01...Asignación libre	–
16C9h	Registro externo de ModBus 1	P201	R/W	0000 a FFFF	–
16CAh	Registro externo de ModBus 2	P202	R/W	0000 a FFFF	–
16CBh	Registro externo de ModBus 3	P203	R/W	0000 a FFFF	–
16CCh	Registro externo de ModBus 4	P204	R/W	0000 a FFFF	–
16CDh	Registro externo de ModBus 5	P205	R/W	0000 a FFFF	–
16CEh	Registro externo de ModBus 6	P206	R/W	0000 a FFFF	–
16CFh	Registro externo de ModBus 7	P207	R/W	0000 a FFFF	–
16D0h	Registro externo de ModBus 8	P208	R/W	0000 a FFFF	–
16D1h	Registro externo de ModBus 9	P209	R/W	0000 a FFFF	–
16D2h	Registro externo de ModBus 10	P210	R/W	0000 a FFFF	–
16D3h	Formato de registro de ModBus 1	P211	R/W	00...Sin signo 01...Con signo	–
16D4h	Formato de registro de ModBus 2	P212	R/W	00...Sin signo 01...Con signo	–
16D5h	Formato de registro de ModBus 3	P213	R/W	00...Sin signo 01...Con signo	–
16D6h	Formato de registro de ModBus 4	P214	R/W	00...Sin signo 01...Con signo	–
16D7h	Formato de registro de ModBus 5	P215	R/W	00...Sin signo 01...Con signo	–
16D8h	Formato de registro de ModBus 6	P216	R/W	00...Sin signo 01...Con signo	–
16D9h	Formato de registro de ModBus 7	P217	R/W	00...Sin signo 01...Con signo	–
16DAh	Formato de registro de ModBus 8	P218	R/W	00...Sin signo 01...Con signo	–
16DBh	Formato de registro de ModBus 9	P219	R/W	00...Sin signo 01...Con signo	–
16DCh	Formato de registro de ModBus 10	P220	R/W	00...Sin signo 01...Con signo	–
16DDh	Escala de registro de ModBus 1	P221	R/W	0,001 a 65,535	0,001
16DEh	Escala de registro de ModBus 2	P222	R/W	0,001 a 65,535	0,001
16DFh	Escala de registro de ModBus 3	P223	R/W	0,001 a 65,535	0,001
16E0h	Escala de registro de ModBus 4	P224	R/W	0,001 a 65,535	0,001
16E1h	Escala de registro de ModBus 5	P225	R/W	0,001 a 65,535	0,001
16E2h	Escala de registro de ModBus 6	P226	R/W	0,001 a 65,535	0,001
16E3h	Escala de registro de ModBus 7	P227	R/W	0,001 a 65,535	0,001
16E4h	Escala de registro de ModBus 8	P228	R/W	0,001 a 65,535	0,001
16E5h	Escala de registro de ModBus 9	P229	R/W	0,001 a 65,535	0,001
16E6h	Escala de registro de ModBus 10	P230	R/W	0,001 a 65,535	0,001
16E7h	Registro interno de ModBus 1	P301	R/W	0000 a FFFF	–
16E8h	Registro interno de ModBus 2	P302	R/W	0000 a FFFF	–
16E9h	Registro interno de ModBus 3	P303	R/W	0000 a FFFF	–
16EAh	Registro interno de ModBus 4	P304	R/W	0000 a FFFF	–
16EBh	Registro interno de ModBus 5	P305	R/W	0000 a FFFF	–
16ECh	Registro interno de ModBus 6	P306	R/W	0000 a FFFF	–
16EDh	Registro interno de ModBus 7	P307	R/W	0000 a FFFF	–
16EEh	Registro interno de ModBus 8	P308	R/W	0000 a FFFF	–
16EFh	Registro interno de ModBus 9	P309	R/W	0000 a FFFF	–
16F0h	Registro interno de ModBus 10	P310	R/W	0000 a FFFF	–
16F1h	Selección de Big/Little endian	P400	R/W	00...Big endian 01...Little endian 02...Special endian	–
16F2 a 1E00h	Sin utilizar	–	–	–	–
1E01h	Datos de bobina 1	–	R/W	2 <sup>1</sup> : número de coil 0010h – 2 <sup>15</sup> : número de bobina 001Fh –	–
1E02h	Datos de bobina 2	–	R/W	2 <sup>1</sup> : número de coil 0020h – 2 <sup>15</sup> : número de bobina 002Fh –	–

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
1E03h	Datos de bobina 3	–	R/W	2 <sup>1</sup> : número de coil 0030h – 2 <sup>15</sup> : número de bobina 003Fh –	–
1E04h	Datos de bobina 4	–	R/W	2 <sup>1</sup> : número de coil 0030h – 2 <sup>15</sup> : número de bobina 003Fh –	–
1E05h	Datos de bobina 5	–	R/W	2 <sup>1</sup> : número de coil 0040h – 2 <sup>15</sup> : número de bobina 004Fh –	–
1E06h a 1F18h	(reservado)	–	–	–	–
1E19h a 1F00h	Sin utilizar	–	–	–	–
1F01h	Datos de bobina 0	–	R/W	2 <sup>1</sup> : número de coil 0001h – 2 <sup>15</sup> : 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	2.º tiempo de aceleración 1	F202 (alto)	R/W	1 a 360.000	0,01 [seg]
2104h		F202 (bajo)	R/W		
2105h	2.º tiempo de deceleración 1	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	Selección de la referencia de frecuencia, segundo motor	A201	R/W	00 (operador digital), 01 (terminal), 02 (operador), 03 (comunicación Modbus), 04 (opción), 06 (frecuencia del tren de pulsos), 7 (programación de usuario), 10 (resultado de la función de operación)	–
2202h	Selección de comando RUN, segundo motor	A202	R/W	01 (terminal), 02 (operador), 03 (comunicación de Modbus), 04 (opción)	–
2203h	2.ª frecuencia base seleccionada	A203	R/W	300 a "frecuencia máxima, segundo motor"	0,1 [Hz]
2204h	2.ª frecuencia máxima	A204	R/W	300 a 4.000	0,1 [Hz]
2205h a 2215h	(Reservado)	–	–	Inaccesible	–
2216h	2.ª referencia de multivelocidad 0	A220 (alto)	R/W	0 o "frecuencia de arranque" a "frecuencia máxima, segundo motor"	0,01 [Hz]
2217h		A220 (bajo)	R/W		
2218h a 223Ah	(Reservado)	–	–	Inaccesible	–
223Bh	2.ª selección de refuerzo de par	A241	R/W	00 (refuerzo de par manual), 01 (refuerzo de par automático)	–
223Ch	2.ª tensión de refuerzo de par	A242	R/W	20 a 200	1 [%]
223Dh	2ª frecuencia de refuerzo de par manual	A243	R/W	0 a 50	1 [%]

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
223Eh	2. <sup>a</sup> selección de características V/F	A244	R/W	00 (VC), 01 (VP), 02 (V/f libre), 03 (control vectorial sin sensor)	-
223Fh	Ganancia de tensión de salida, 2. <sup>o</sup> motor	A245	R/W	De 20 a 100	1 [%]
2240h	2. <sup>a</sup> ganancia de la compensación de tensión para el refuerzo de par automático	A246	R/W	0 a 255	1
2241h	2. <sup>a</sup> ganancia de compensación de deslizamiento para el refuerzo de par automático	A247	R/W	0 a 255	1
2242h a 224Eh	(Reservado)	-	-	Inaccesible	-
224Fh	2. <sup>o</sup> límite superior de frecuencia	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	2. <sup>o</sup> límite inferior de frecuencia	A262 (alto)	R/W	00 o "frecuencia de arranque" a "frecuencia máxima, límite de segundo motor"	0,01 [Hz]
2252h		A262 (bajo)	R/W		
2253h a 2268h	(Reservado)	-	-	Inaccesible	-
2269h	Selección de AVR, segundo motor	A281	R/W	00 (siempre ON), 01 (siempre OFF), 02 (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	2. <sup>o</sup> tiempo de aceleración 2	A292 (alto)	R/W	1 a 360.000	0,01 [seg]
2270h		A292 (bajo)	R/W		
2271h	2. <sup>o</sup> tiempo de deceleración 2	A293 (alto)	R/W	1 a 360.000	0,01 [seg]
2272h		A293 (bajo)	R/W		
2273h	Método de selección para cambiar al perfil aceleración 2/deceleración 2, segundo motor	A294	R/W	00 (conmutación mediante el terminal 2CH), 01 (conmutación mediante configuración), 02 (conmutación solo al cambiar la rotación entre directa e inversa)	-
2274h	Punto de transición de aceleración 1 a aceleración 2, segundo motor	A295 (alto)	R/W	0 a 40.000	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	0,01 [Hz]
2277h		A296 (bajo)	R/W		
2278h a 230Bh	(Reservado)	-	-	-	-
230Ch	2. <sup>o</sup> nivel termoelectrónico	b212	R/W	0,20 x corriente nominal a 1,00 x corriente nominal	0,1 [%]
230Dh	2. <sup>a</sup> selección de las características termoelectrónicas	b213	R/W	00 (par reducido), 01 (características de par constante), 02 (configuración libre)	-
230Eh a 2315h	(Reservado)	-	-	-	-
2316h	Selección de límite de sobrecarga, segundo motor	b221	R/W	00 (desactivación), 01 (activación durante la aceleración y funcionamiento a velocidad constante), 02 (activación durante el funcionamiento a velocidad constante), 03 (activación durante la aceleración y funcionamiento a velocidad constante [aumento de velocidad en regeneración])	-
2317h	Nivel de límite de sobrecarga, segundo motor	b222	R/W	100 a 2.000	0,1[%]

Nº de registro	Nombre de función	Código de función	R/W	Elementos para configuración y monitorización	Resolución de datos
2318h	Parámetro de límite de sobrecarga, segundo motor	b223	R/W	De 1 a 30.000	0,1[?]
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 parámetros del 2.º motor	H202	R/W	00 (parámetro del motor estándar), 02 (parámetro de autotuning)	–
2503h	Selección de la capacidad del 2.º motor	H203	R/W	00 (0,1 kW)–15 (18,5 kW)	–
2504h	Selección del número de polos del 2.º motor	H204	R/W	2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24/26/28/30/32/34/36/38/40/42/44/46/48	–
2505h	2.ª respuesta de velocidad	H205	R/W	1 a 1.000	1[%]
2506h	2.º parámetro de estabilización	H206	R/W	0 a 255	1
2507h	(Reservado)	–	–	–	–
2508h a 2515h	(Reservado)	–	–	–	–
2516h	Parámetro del 2.º motor R1	H220 (alto)	R/W	1 a 65.535	0,001 [O]
2517h	(Reservado)	–	–	–	–
2518h	Parámetro del 2.º motor R2	H221 (alto)	R/W	1 a 65.535	0,001 [O]
2519h	(Reservado)	–	–	–	–
251Ah	Parámetro del 2.º motor L	H222 (alto)	R/W	1 a 65.535	0,01 [mH]
251Bh	(Reservado)	–	–	–	–
251Ch	Parámetro del 2.º motor lo	H223 (alto)	R/W	1 a 65.535	0,01 [A]
251Dh	Parámetro del 2.º motor J	H224 (alto)	R/W	1 a 9.999.000	0,001
251Eh		H224 (bajo)	R/W		
251Fh a 2524h	(Reservado)	–	–	–	–
2525h	Parámetro del 2.º motor R1 (datos de autotuning)	H230 (alto)	R/W	1 a 65.530	0,001 [O]
2526h	(Reservado)	–	–	–	–
2527h	Parámetro del 2º motor R2 (datos de autotuning)	H231 (alto)	R/W	1 a 65.530	0,001 [O]
2528h	(Reservado)	–	–	–	–
2529h	Parámetro del 2.º motor L (datos de autotuning)	H232 (alto)	R/W	1 a 65.530	0,01 [mH]
252Ah	(Reservado)	–	–	–	–
252Bh	Parámetro del 2.º motor lo (datos de autotuning)	H233 (alto)	R/W	1 a 65.530	0,01 [A]
252Ch	Parámetro del 2.º motor J (datos de autotuning)	H234 (alto)	R/W	1 a 9.999.000	0,001
252Dh		H234 (bajo)	R/W		
252Eh ~	Sin utilizar	–	–	Inaccesible	–

## B-5 Asignación de ModBus

### B-5-1 Función de mapeado de ModBus

#### B-5-1-1 Descripción funcional

El número de registro existente se asigna en un número de registro arbitrario. La lista de la comunicación que puede usar esta función se muestra a continuación.

N.º	Comunicación
1	Tarjeta opcional
2	Modbus (RS485)
3	USB

#### B-5-1-2 Parámetro de configuración

Parámetros de configuración de la función de asignación de Modbus:  
 P200 (modo de comunicaciones serie): Selección del modo de comunicaciones  
 P201 a P210 (registro externo de ModBus 1 a 10): Selección de registro externo  
 P211 a P220 (formato de registro de ModBus 1 a 10): Formato de registro externo  
 P221 a P230 (escala de registro de ModBus 1 a 10): Escala de datos  
 P301 a P310 (registro interno de Modbus 1 a 10): Selección de registro interno  
 El número de registros seleccionados está limitado a 10.

##### B-5-1-2-1 P200 (modo de comunicaciones serie): Selección del modo de comunicaciones

Función Código	Nombre	Configuraciones	UE
P200	Modo de comunicaciones serie	00: Estándar 01: Asignación libre	00

00: Registros de Modbus estándar de acuerdo con la lista Apéndice B-4.

01: Asignación libre en la que se pueden usar los registros especiales de los parámetros P201 a P210.

Cuando se modifica el ajuste, la nueva configuración se refleja inmediatamente (pero solo si el convertidor no está en modo RUN).

No acceda al registro relevante para el mapeado de Modbus en el momento del cambio de datos de P200. para evitar una operación inesperada.

P201 a P230, P301 a P310: Cuando se modifican estos parámetros, es necesario completar el ciclo de alimentación para que los cambios tengan efecto.

##### B-5-1-2-2 P201–P210 (registro externo de Modbus 1 a 10): Selección de registro externo

Función Código	Nombre	Configuraciones	UE
P201 a P210	Registro externo de ModBus 1 a 10	0000h a FFFFh	0000h

Define las direcciones que utilizará el controlador externo.

0000h se considera no utilizado.

##### B-5-1-2-3 P301–P310 (registro interno de Modbus 1 a 10): Selección de registro interno

Función Código	Nombre	Configuraciones	UE
P301 a P310	Registro interno de ModBus 1 a 10	0000h a FFFFh	0000h

Define la dirección del registro interno que se vinculará a los registros externos de los parámetros P201 a P210.

0000h se considera no utilizado.

Solo los registros con una palabra se pueden direccionar, pero a algunos registros de dos palabras se puede acceder con una sola palabra dentro de un rango limitado. Consulte la tabla siguiente para obtener información detallada.

Nº de registro	R/W	Nombre de función	Rango de datos
1E21h	R	(d001) Monitorización de frecuencia de salida	0,00 a 400,00 [Hz]
1E22h	R	(d004) Monitorización de valor de realimentación de PID	0,00 a 10.000
1E23h	R	(d007) Monitorización de frecuencia de salida	0,00 a 40.000,00
1E24h	R	(d008) Monitorización de la frecuencia real	-327,68 a 327,68 [Hz]
1E25h	R	(d081) Monitorización de fallo 1	-
1F31h	R/W	(F001) Configuración/monitorización de frecuencia de salida	0,0/Frecuencia de arranque a 655,35 [Hz]
1F32h	R/W	(F002) Tiempo de aceleración 1	0,00 a 655,35 [s]
1F33h	R/W	(F003) Tiempo de deceleración 1	0,00 a 655,35 [s]
1F34h	R/W	(A020) Referencia de multivelocidad 0	0,00/Frecuencia de arranque a 655,35 [Hz]
1F35h	R/W	(A021) Referencia de multivelocidad 1	0,00/Frecuencia de arranque a 655,35 [Hz]
1F36h	R/W	(A022) Referencia de multivelocidad 2	0,00/Frecuencia de arranque a 655,35 [Hz]
1F37h	R/W	(A023) Referencia de multivelocidad 3	0,00/Frecuencia de arranque a 655,35 [Hz]
1F38h	R/W	(A061) Límite superior de frecuencia	0,00/Límite inferior de frecuencia a 655,35 [Hz]
1F39h	R/W	(A062) Límite inferior de frecuencia	0,00/Frecuencia de arranque a 655,35 [Hz]
1F3Ah	R/W	(A069) Frecuencia de parada de aceleración	0,00 a 655,35 [Hz]
1F3Bh	R/W	(A145) Resultado de suma de frecuencia	0,00 a 655,35 [Hz]
1F3Ch	R/W	(A154) Frecuencia de retención de deceleración	0,00 a 655,35 [Hz]
1F3Dh	R/W	(A156) Umbral de la acción de suspensión de PID	0,00 a 655,35 [Hz]
1F3Eh	R/W	(b007) Configuración del límite inferior en búsqueda de frecuencia	0,00 a 655,35 [Hz]

#### B-5-1-2-4 P211-P220 (Formato de registro de ModBus 1 a 10): Formato de registro externo

Función Código	Nombre	Configuraciones	UE
P211 a P220	Formato de registro de ModBus 1 a 10	00: Sin signo 01: Con signo	00

Estos parámetros se pueden usar para ajustar los datos de registro del usuario. Cuando los datos se escriben en el convertidor, la información de signo de P211 a P220 se usa para convertir los datos según MX2.

Ejemplo: Registro externo = "con signo", registro interno = "sin signo"

Cuando los datos negativos se convierten al valor absoluto, la escritura de datos se lleva a cabo tras una comprobación de los límites superior e inferior. En el MX2, puesto que los datos no tienen signo, se leen como datos sin signo.

Ejemplo: Registro externo = "con signo", registro interno = "con signo"

Tras una comprobación del límite superior e inferior, los datos negativos se escriben tal cual.

Se leen los datos con signo.

**B-5-1-2-5 P221-P230 (escala de registro de Modbus 1 a 10): Escala de datos**

Función Código	Nombre	Configuraciones	UE
P221 R P230	Escala de registro de ModBus 1 a 10	0,001 a 65,535	1.000

Ajuste la escala de los datos al leer o escribir un registro externo hasta uno interno.

El resultado del cálculo queda restringido al siguiente rango:

Con signo: -32.768 a 32.767

Sin signo: 0 a 65.535

**B-5-1-3 Código de error**

Se han agregado estos nuevos códigos de error:

N.º	Código	Explicación
1	31h	Discrepancia en mapeado de ModBus
2	32h	Acceso a un registro duplicado

N.º	Registro interno	Registro externo	Resultado
1	0000h (valor inicial)	0001h a FFFFh	Error
2	0001h a FFFFh	0000h (valor inicial)	Error
3	0001h a FFFFh	0001h a FFFFh	Normal

**B-5-1-3-1 Chequeo de asignación en combinaciones de registros**

Cuando dos o más registros internos cuyos valores difieren están en el mismo registro externo, ambos se consideran incorrectos.

Del mismo modo, dos o más registros internos no se pueden asignar a un registro externo.

**B-5-1-3-2 Registro externo superpuesto**

Cuando un registro externo y un registro existente se superponen, el acceso al registro no está disponible.

Además, cuando el registro existente superpuesto es un parámetro de dos palabras, el acceso del registro utilizado como par también está prohibido.

Ejemplo:

Registro externo = 1.216 (se superpone con una categoría superior a la del registro existente: 1216h = A020)

Registro interno = 1201h (registro existente: 1201h = A001)

La dirección 1216h se asociará con dos parámetros, A020 y A001. Como esto no es posible, solo se usará la configuración de mapeado de modbus, lo que significa que no es posible acceder a las categorías inferiores o superiores de A020.

**B-5-1-3-3 Configuración de registro interno**

No es posible usar una palabra doble o un registro no existente como registro interno.

**B-5-1-4 Ejemplos****B-5-1-4-1 Cuando un registro externo no se superpone con un registro existente**

P201 = Registro externo: 4001h  
 P301 = Registro interno: 120Fh (A013)  
 P221 = Escala: 1.000  
 P211 = Formato: Sin signo  
 Valor A013: 33 (21h)

(1) Leer (0x03)/registro de objeto: Registro externo (4001h) El comando de Modbus usa el número de registro –1

Transmisión: 01 03 **40 00** 00 01 91 CA

Recepción: 01 03 02 **00 21** 78 5C

(2) Leer (0x03)/registro de objeto: Registro interno (120Fh)

Transmisión: 01 03 **12 0E** 00 01 E0 B1

Recepción: 01 03 02 **00 21** 78 5C

(3) Escribir (0x06)/registro de objeto: Registro externo (4001h)

Transmisión: 01 06 **40 00 00 30** 9C 1E

Recepción: 01 06 **40 00 00 30** 9C 1E

(4) Leer (0x03)/registro de objeto: Registro interno (120Fh)

Transmisión: 01 03 **12 0E** 00 01 E0 B1

Recepción: 01 03 02 **00 30** B8 50

**B-5-1-4-2 Cuando el registro externo se superpone con el registro existente (1 palabra)**

1. P201 = Registro externo: 1201h (A001)

P301 = Registro interno: 1210h (A014)

P221 = Escala: 1.000

P211 = Formato: Sin signo

2. P202 = Registro externo: 5001h

P302 = Registro interno: 1201h (A001)

P222 = Escala: 1.000

P212 = Formato: Sin signo

Valor A014: 100 (64h)

Valor A001: 1 (01h)

(1) Leer (0x03)/registro de objeto: Registro externo 1 (1201h)

Transmisión: 01 03 **12 00** 00 01 81 72

Recepción: 01 03 02 **00 64** B9 AF

(2) Leer (0x03)/registro de objeto: Registro interno 1 (1210h)

Transmisión: 01 03 **12 0F** 00 01 B1 71

Recepción: 01 03 02 **00 64** B9 AF  
(3) Escribir (0x06)/registro de objeto: Registro externo 1 (1201h)  
Transmisión: 01 06 **12 00 00 50** 8C 8E  
Recepción: 01 06 **12 00 00 50** 8C 8E

(4) Leer (0x03)/registro de objeto: Registro interno 1 (1210h)  
Transmisión: 01 03 **12 0F** 00 01 B1 71  
Recepción: 01 03 02 **00 50** B8 78

(5) Leer (0x03)/registro de objeto: Registro externo 2 (5001h)  
Transmisión: 01 03 **50 00** 00 01 95 0A  
Recepción: 01 03 02 **00 01** 79 84

**B-5-1-4-3 Cuando el registro externo se superpone con un registro existente (categoría superior de 2 palabras)**

P201 = Registro externo: 1218h (A021 (HIGH))  
P301 = Registro interno: 120Fh (A013)  
P221 = Escala: 1.000  
P211 = Formato: Sin signo  
Valor A013: 33 (21h)

(1) Leer (0x03)/registro de objeto: Registro externo (1218h)  
Transmisión: 01 03 **12 17** 00 01 31 76  
Recepción: 01 03 02 **00 21** 78 5C

(2) Leer (0x03)/registro de objeto: Registro interno (120Fh)  
Transmisión: 01 03 **12 0E** 00 01 E0 B1  
Recepción: 01 03 02 **00 21** 78 5C

(3) Leer (0x03)/registro de objeto: 1219h (A021 (LOW))  
Transmisión: 01 03 **12 18** 00 01 01 75  
Recepción: 01 83 **32 C0** E5 (Error 32h: acceso a un registro duplicado)

(4) Escribir (0x10)/registro de objeto: 1219h (A021 (LOW))  
Transmisión: 01 10 **12 18** 00 02 04 00 00 10 00 2A 65  
Recepción: 01 90 **32 CD** D5 (Error 32h: acceso a un registro duplicado)

**B-5-1-4-4 Cuando el registro externo se superpone con un registro existente (categoría inferior de 2 palabras)**

P201 = Registro externo: 1217h (A020 (LOW))

P301 = Registro interno: 120Fh (A013)

P221 = Escala: 1.000

P211 = Formato: Sin signo

Valor A013: 33 (21h)

(1) Leer (0x03)/registro de objeto: Registro externo (1217h)

Transmisión: 01 03 **12 16** 00 01 60 B6

Recepción: 01 03 02 **00 21** 78 5C

(2) Leer (0x03)/registro de objeto: Registro interno (120Fh)

Transmisión: 01 03 **12 0E** 00 01 E0 B1

Recepción: 01 03 02 **00 21** 78 5C

(3) Leer (0x03)/registro de objeto: 1216h (A020 (HIGH))

Transmisión: 01 03 **12 15** 00 01 90 B6

Recepción: 01 83 **32 C0** E5 (Error 32h: acceso a un registro duplicado)

(4) Escribir (0x10)/registro de objeto: 1216h (A020 (HIGH))

Transmisión: 01 10 **12 15** 00 02 04 **00 00 10 00** EB FC

Recepción: 01 90 **32 CD** D5 (Error 32h: acceso a un registro duplicado)

**B-5-1-4-5 Cuando el registro interno no es correcto**

1. P201 = Registro externo: 6001h

P301 = Registro interno: 0000h

P221 = Escala: 1.000

P211 = Formato: Sin signo

2. P202 = Registro externo: 6002h

P302 = Registro interno: 1216h (A020 (HIGH))

P222 = Escala: 1.000

P212 = Formato: Sin signo

3. P203 = Registro externo: 6003h

P303 = Registro interno: 1217h (A020 (LOW))

P223 = Escala: 1.000

P213 = Formato: Sin signo

4. P204 = Registro externo: 6004h

P304 = Registro interno: 12FFh

P224 = Escala: 1.000

P214 = Formato: Sin signo

(1) Leer (0x03)/registro de objeto: Registro externo 1 (6001h)

Transmisión: 01 03 **60 00** 00 01 9A 0A

Recepción: 01 83 **31** 80 E4 (Error 31h: discrepancia de mapeado ModBus)

(2) Leer (0x03)/registro de objeto: Registro externo 2 (6002h)

Transmisión: 01 03 **60 01** 00 01 CB CA

Recepción: 01 83 **31** 80 E4 (Error 31h: discrepancia de asignación de ModBus)

(3) Leer (0x03)/registro de objeto: Registro externo 3 (6003h)

Transmisión: 01 03 **60 02** 00 01 3B CA

Recepción: 01 83 **31** 80 E4 (Error 31h: discrepancia de mapeado ModBus)

(4) Leer (0x03)/registro de objeto: Registro externo 4 (6004h)

Transmisión: 01 03 **60 03** 00 01 6A 0A

Recepción: 01 83 **31** 80 E4 (Error 31h: discrepancia de mapeado ModBus)

#### B-5-1-4-6 Cuando el registro externo no es correcto

1. P201 = Registro externo: 6001h

P301 = Registro interno: 120Fh (A013)

P221 = Escala: 1.000

P211 = Formato: Sin signo

2. P202 = Registro externo: 6001h

P302 = Registro interno: 1210h (A014)

P222 = Escala: 1.000

P212 = Formato: Sin signo

(1) Leer (0x03)/registro de objeto: Registro externo (6001h)

Transmisión: 01 03 **60 00** 00 01 9A 0A

Recepción: 01 83 **31** 80 E4 (Error 31h: discrepancia de asignación de ModBus)

## B-5-2 Configuración de Big/Little endian

### B-5-2-1 Descripción funcional

Permite cambiar la estructura de mensajes de la comunicación Modbus, USB y de opciones.

### B-5-2-2 Parámetro de configuración

P400 (Selección de Big endian/Little endian)

Función Código	Nombre	Configuraciones	UE
P400	Selección de Big/Little endian	00: Big endian 01: Little endian 02: Special endian	00

Ejemplo:

Datos de palabra = 0x0102, Datos de palabra doble = 0x01020304

**Datos de palabra/Endian de datos de palabra:**

N.º	Big endian	Little endian	Special endian
1	01	02	01
2	02	01	02

**Datos de palabra doble/Endian de datos de palabra doble**

N.º	Big endian	Little endian	Special endian
1	01	04	03
2	02	03	04
3	03	02	01
4	04	01	02

**Nota** La herramienta de software no funcionará si se modifica.

### B-5-2-3 Cobertura de endian

Endian solo se aplica a los datos de registro.

No se aplica al coil y al número de registro, etc.

### B-5-2-4 Habilitación de parámetro

P400: Los cambios realizados en este parámetro tienen efecto en el encendido o tras un reset.

### B-5-2-5 Comando de comunicación que puede usar esta función

La lista de la comunicación que puede usar esta función se muestra a continuación.

**Comando de comunicación Modbus (RS485, USB)**

N.º	Código de función de ModBus	Nombre de función
1	03h	Leer registro de retención
2	06h	Escribir un registro
3	10h	Escribir varios registros
4	17h	Leer/Escribir varios registros

**B-5-2-6 Ejemplos****B-5-2-6-1 Big endian**

A013 = Número de registro: 120Fh

Valor: 33 (21h)

F002 = Número de registro: 1103h

Valor: 360.000 (57E40h)

(1) Leer (0x03)/registro de objeto: 120Fh (A013)

Transmisión: 01 03 **12 0E** 00 01 E0 B1

Recepción: 01 03 02 **00 21** 78 5C

(2) Leer (0x03)/registro de objeto: 1103h (F002)

Transmisión: 01 03 **11 02** 00 02 60 F7

Recepción: 01 03 04 **00 05 7E 40** CA 62

(3) Escribir (0x06)/registro de objeto: 120Fh (A013)/

Escritura de datos: 100 (64h)

Transmisión: 01 06 **12 0E 00 64** EC 9A

Recepción: 01 06 **12 0E 00 64** EC 9A

(4) Escribir (0x10)/registro de objeto: 1103h (F002)/

Escritura de datos: 74565 (12345h)

Transmisión: 01 10 **11 02** 00 02 04 **00 01 23 45** 3B 25

Recepción: 01 10 **11 02** 00 02 E5 34

**B-5-2-6-2 Little endian**

A013 = Número de registro: 120Fh

Valor: 33 (21h)

F002 = Número de registro: 1103h

Valor: 360.000 (57E40h)

(1) Leer (0x03)/registro de objeto: 120Fh (A013)

Transmisión: 01 03 **12 0E** 00 01 E0 B1

Recepción: 01 03 02 **21 00** A0 14

(2) Leer (0x03)/registro de objeto: 1103h (F002)

Transmisión: 01 03 **11 02** 00 02 60 F7

Recepción: 01 03 04 **40 7E 05 00** 8C BB

(3) Escribir (0x06)/registro objeto: 120Fh (A013)/Escritura de datos: 100 (64h)

Transmisión: 01 06 **12 0E 64 00** C7 B1

Recepción: 01 06 **12 0E 64 00** C7 B1

(4) Escribir (0x10)/registro objeto: 1103h (F002)/

Escritura de datos: 74565 (12345h)

Transmisión: 01 10 **11 02** 00 02 04 **45 23 01 00** 57 70

Recepción: 01 10 **11 02** 00 02 E5 34

**B-5-2-6-3 Special endian**

A013 = Número de registro: 120Fh

Valor: 33 (21h)

F002 = Número de registro: 1103h

Valor: 360.000 (57E40h)

(1) Leer (0x03)/registro objeto: 120Fh (A013)

Transmisión: 01 03 **12 0E** 00 01 E0 B1

Recepción: 01 03 02 **00 21** 78 5C

(2) Leer (0x03)/registro objeto: 1103h (F002)

Transmisión: 01 03 **11 02** 00 02 60 F7

Recepción: 01 03 04 **7E 40 00 05** 23 CC

(3) Escribir (0x06)/registro objeto: 120Fh (A013)/Escritura de datos: 100 (64h)

Transmisión: 01 06 **12 0E 00 64** EC 9A

Recepción: 01 06 **12 0E 00 64** EC 9A

(4) Escribir (0x10)/registro objeto: 1103h (F002)/

Escritura de datos: 74565 (12345h)

Transmisión: 01 10 **11 02 00 02 04 23 45 00 01** 69 B7

Recepción: 01 10 **11 02 00 02** E5 34

# 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/monitorización de la frecuencia de salida	0,00	✓	
F002	Tiempo de aceleración 1	10,00	✓	
F202	2.º tiempo de aceleración 1	10,00	✓	
F003	Tiempo de deceleración 1	10,00	✓	
F203	2.º tiempo de deceleración 1	10,00	✓	
F004	Selección de sentido de rotación desde operador	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	Selección de la referencia de frecuencia	01	x	
A201	Selección de la referencia de frecuencia, segundo motor	01	x	
A002	Selección de comando RUN	01	x	
A202	Selección de comando RUN, segundo motor	01	x	
A003	Frecuencia base	50,0	x	
A203	2.ª frecuencia base seleccionada	50,0	x	
A004	Frecuencia máxima	50,0	x	
A204	2.ª frecuencia máxima	50,0	x	
A005	Selección O/OI	00	x	
A011	Frecuencia de arranque O	0,00	x	
A012	Frecuencia final O	0,00	x	
A013	Relación inicial O	0	x	
A014	Relación final O	100	x	
A015	Selección inicial O	01	x	
A016	Muestreo O, O2, OI	8	x	
A017	Selección de la programación de accionamiento (EzSQ)	00	x	
A019	Selección de multivelocidad	00	x	
A020	Referencia de multivelocidad 0	6,00	✓	
A220	2.ª referencia de multivelocidad 0	6,00	✓	
A021	Referencia de multivelocidad 1	0,00	✓	
A022	Referencia de multivelocidad 2	0,00	✓	
A023	Referencia de multivelocidad 3	0,00	✓	
A024	Referencia de multivelocidad 4	0,00	✓	
A025	Referencia de multivelocidad 5	0,00	✓	
A026	Referencia de multivelocidad 6	0,00	✓	
A027	Referencia de multivelocidad 7	0,00	✓	
A028	Referencia de multivelocidad 8	0,00	✓	
A029	Referencia de multivelocidad 9	0,00	✓	
A030	Referencia de multivelocidad 10	0,00	✓	
A031	Referencia de multivelocidad 11	0,00	✓	
A032	Referencia de multivelocidad 12	0,00	✓	
A033	Referencia de multivelocidad 13	0,00	✓	
A034	Referencia de multivelocidad 14	0,00	✓	
A035	Referencia de multivelocidad 15	0,00	✓	
A038	Frecuencia de jog	6,00	✓	
A039	Selección de parada de jog	04	x	
A041	Selección de refuerzo de par	00	x	
A241	2.ª selección de refuerzo de par	00	x	
A042	Tensión de refuerzo de par manual	1,0	✓	
A242	2.ª tensión de refuerzo de par manual	1,0	✓	

Grupo de parámetros "A"		Configuración predeterminada	b031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
A043	Frecuencia de refuerzo de par manual	5,0	✓	
A243	2.ª frecuencia de refuerzo de par manual	5,0	✓	
A044	Selección de características V/f	00	✗	
A244	2.ª selección de características V/F	00	✗	
A045	Ganancia de la tensión de salida	100	✓	
A245	Ganancia de tensión de salida, 2.º motor	100	✓	
A046	Ganancia de la compensación de tensión en refuerzo de par automático	100	✓	
A246	2.ª ganancia de la compensación de tensión en refuerzo de par automático	100	✓	
A047	Ganancia de la compensación de deslizamiento en refuerzo de par automático	100	✓	
A247	2.ª ganancia de compensación de deslizamiento en refuerzo de par automático	100	✓	
A051	Selección de la inyección de c.c.	01	✗	
A052	Frecuencia de inyección de c.c.	0,50	✗	
A053	Tiempo de retardo de la inyección de c.c.	0,0	✗	
A054	Potencia de inyección de c.c.	50 40	✗	
A055	Tiempo de inyección de c.c.	0,5	✗	
A056	Selección del método de inyección de c.c.	01	✗	
A057	Potencia de inyección de c.c. de arranque	0	✗	
A058	Tiempo de inyección de c.c. de arranque	0,0	✗	
A059	Frecuencia portadora de inyección de c.c.	5,0	✗	
A061	Límite superior de frecuencia	0,00	✗	
A261	2.º límite superior de frecuencia	0,00	✗	
A062	Límite inferior de frecuencia	0,00	✗	
A262	2.º límite inferior de frecuencia	0,00	✗	
A063, A065, A067	Frecuencia de salto de 1 a 3	0,00	✗	
A064, A066, A068	Ancho de frecuencia de salto de 1 a 3	0,50	✗	
A069	Frecuencia de parada de aceleración	0,00	✗	
A070	Tiempo de parada de aceleración	0,0	✗	
A071	Selección PID	00	✗	
A072	Ganancia P de PID	1,0	✓	
A073	Ganancia I de PID	1,0	✓	
A074	Ganancia D de PID	0,00	✓	

Grupo de parámetros "A"		Configuración predeterminada	b031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
A075	Escala de PID	1,00	x	
A076	Selección de realimentación de PID	00	x	
A077	Función PID inversa	00	x	
A078	Función del límite de salida de PID	0,0	x	
A079	Selección de avance directo de PID	00	x	
A081	Selección de AVR	02	x	
A281	Selección de AVR, segundo motor	02	x	
A082	Selección de tensión AVR	230/400	x	
A282	Selección de tensión AVR, segundo motor	230/400	x	
A083	Constante de tiempo de filtro de AVR	0,300	x	
A084	Ganancia de deceleración de AVR	100	x	
A085	Modo de funcionamiento de ahorro de energía	00	x	
A086	Respuesta de ahorro de energía/ajuste de precisión	50,0	✓	
A092	Tiempo de aceleración 2	10,00	✓	
A292	2.º tiempo de aceleración 2	10,00	✓	
A093	Tiempo de deceleración 2	10,00	✓	
A293	2.º tiempo de deceleración 2	10,00	✓	
A094	Método de selección para cambiar al perfil aceleración 2/deceleración 2	00	x	
A294	Método de selección para cambiar al perfil aceleración 2/deceleración 2, segundo motor	00	x	
A095	Punto de transición de aceleración 1 a aceleración 2	0,00	x	
A295	Punto de transición de aceleración 1 a aceleración 2, segundo motor	0,00	x	
A096	Punto de transición de deceleración 1 a deceleración 2	0,00	x	
A296	Punto de transición de deceleración 1 a deceleración 2, segundo motor	0,00	x	
A097	Selección de la curva de acelera- ción	01	x	
A098	Selección de la curva de deceleración	01	x	
A101	Frecuencia de arranque del rango activo de entrada OI	0,00	x	
A102	Frecuencia de fin del rango activo de entrada OI	0,00	x	
A103	Relación inicial del rango activo de entrada OI	20	x	
A104	Relación final del rango activo de entrada OI	100	x	
A105	Activación de la frecuencia de arranque de entrada OI	00	x	
A131	Parámetro de la curva de aceleración	02	x	
A132	Parámetro de la curva de deceleración	02	x	
A141	Configuración A de la entrada de la frecuencia de operación	02	x	

Grupo de parámetros "A"		Configuración predeterminada	b031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
A142	Configuración B de la entrada de la frecuencia de operación	03	x	
A143	Selección de operador	00	x	
A145	Resultado de la suma de frecuencia	0,00	x	
A146	Sentido de la suma de frecuencia	00	x	
A150	Relación de la curva en EL S 1 durante la aceleración	10	x	
A151	Relación de la curva en EL S 2 durante la aceleración	10	x	
A152	Relación de la curva en EL S 1 durante la deceleración	10	x	
A153	Relación de la curva en EL S 2 durante la deceleración	10	x	
A154	Frecuencia de retención de deceleración	0,00	x	
A155	Tiempo de retención de deceleración	0,0	x	
A156	Umbral de la acción de función de suspensión de PID	0,00	x	
A157	Tiempo de retardo de la acción de función de suspensión de PID	0,0	x	
A161	Inicio de rango activo de entrada [VR]	0,00	x	
A162	Frec. final de rango activo de entrada [VR]	0,00	x	
A163	Corriente de inicio de rango activo de entrada [VR]	0	x	
A164	Tensión de fin de rango activo de entrada [VR]	100	x	
A165	Activación de frecuencia de inicio de entrada [VR]	01	x	

## C-2-3 Funciones de ajuste preciso

Parámetros del grupo "B"		Configuración predeterminada	b031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
b001	Selección de reintentos	00	x	
b002	Tiempo permitido de interrupción momentánea de la alimentación	1,0	x	
b003	Tiempo de espera para el reintento	1,0	x	
b004	Selección de la interrupción momentánea de la alimentación/fallo por baja tensión durante la parada	00	x	
b005	Selección del tiempo de reintento en interrupción momentánea de la alimentación	00	x	
b007	Configuración de la frecuencia límite inferior en búsqueda de frecuencia	0,00	x	
b008	Selección de reintentos de fallo	00	x	
b010	Selección del tiempo de reintento por sobretensión/sobrecorriente	3	x	
b011	Tiempo de espera en reintento por fallo	1,0	x	
b012	Nivel termoelectrónico	Corriente nominal	x	
b212	2.º nivel termoelectrónico	Corriente nominal	x	
b013	Selección de las características termoelectrónicas	00	x	
b213	2.ª selección de las características termoelectrónicas	00	x	
b015	Frecuencia termoelectrónica de configuración libre 1	0	x	
b016	Característica termoelectrónica de configuración libre 1	0,00	x	
b017	Característica termoelectrónica de configuración libre 2	0	x	
b018	Característica termoelectrónica de configuración libre 2	0,00	x	
b019	Frecuencia termoelectrónica de configuración libre 3	0	x	
b020	Característica termoelectrónica de configuración libre 3	0,00	x	
b021	Selección del límite de sobrecarga	01	x	
b221	Selección del límite de sobrecarga, segundo motor	01	x	
b022	Nivel del límite de sobrecarga	Corriente nominal x 1,5 (HD) 1,2 (ND)	x	
b222	Nivel del límite de sobrecarga, segundo motor	Corriente nominal x 1,5 (HD) 1,2 (ND)	x	
b023	Parámetro de límite de sobrecarga	1,0	x	
b223	Parámetro de límite de sobrecarga, segundo motor	1,0	x	
b024	Selección del límite de sobrecarga	01	x	
b025	Nivel del límite de sobrecarga 2	1,50 x corriente nominal	x	
b026	Parámetro del límite de sobrecarga 2	1,00	x	

Parámetros del grupo "B"		Configuración predeterminada	b031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
b027	Función de supresión de sobrecorriente	00	x	
b028	Nivel de reinicio en búsqueda de frecuencia activa	Corriente nominal	x	
b029	Parámetro de reinicio en búsqueda de frecuencia activa	0,50	x	
b030	Frecuencia de arranque en el reinicio de búsqueda de frecuencia activa	00	x	
b031	Selección del bloqueo de software	01	x	
b033	Parámetro de longitud de cable del motor	10	✓	
b034	Configuración del tiempo en modo RUN/tiempo de encendido	0	x	
b035	Selección del límite de sentido de rotación	00	x	
b036	Selección de arranque con tensión reducida	2	x	
b037	Selección de display	00	x	
b038	Selección de pantalla inicial	001	x	
b039	Selección de la función para configuración automática de parámetros de usuario	00	x	
b040	Selección de limitación de par	00	x	
b041	Límite de par 1 (marcha directa en modo de 4 cuadrantes)	200	x	
b042	Límite de par 2 (regeneración inversa en modo de 4 cuadrantes)	200	x	
b043	Límite de par 3 (marcha inversa en modo de 4 cuadrantes)	200	x	
b044	Límite de par 4 (regeneración directa en modo de 4 cuadrantes)	200	x	
b045	Selección de par LADSTOP	00	x	
b046	Selección de la prevención de rotación inversa	00	x	
b049	Selección de doble rango nominal	00	x	
b050	Selección de la función interrupción durante corte momentánea de la alimentación	00	x	
b051	Tensión de arranque de la función de interrupción durante corte momentánea de la alimentación	220/440	x	
b052	Nivel de deceleración de parada en la función de interrupción durante corte momentánea de la alimentación	360/720	x	
b053	Tiempo de deceleración de la función de interrupción durante corte momentánea de la alimentación	1,00	x	
b054	Ancho de inicio de la deceleración en la función de interrupción durante corte momentáneo de la alimentación	0,00	x	
b060	Nivel superior del límite del comparador de intervalo O	100	✓	

Parámetros del grupo "B"		Configuración predeterminada	b031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
b061	Nivel inferior del límite del comparador de intervalo O	0	✓	
b062	Ancho de histéresis del comparador de intervalo O	0	✓	
b063	Nivel superior del límite del comparador de intervalo OI	100	✓	
b064	Nivel inferior del límite del comparador de intervalo OI	0	✓	
b065	Ancho de histéresis del comparador de intervalo OI	0	✓	
b070	Nivel de operación analógica en la desconexión O	no	x	
b071	Nivel de operación analógica en la desconexión OI	no	x	
b075	Temperatura ambiente	40	x	
b078	Borrar valor acumulado de potencia	00	✓	
b079	Ganancia de la visualización del valor acumulado de potencia	1	x	
b082	Frecuencia de arranque	0,50	x	
b083	Frecuencia portadora	10,0	x	
b084	Selección de inicialización	00	x	
b085	Selección de los parámetros de inicialización	01	x	
b086	Coficiente de conversión de frecuencia	1,00	✓	
b087	Selección de tecla STOP	00	x	
b088	Selección de parada por marcha libre	00	x	
b089	Reducción de portadora automática	01	x	
b090	Tasa de uso de la función de frenado regenerativo	0,0	x	
b091	Selección de parada	00	x	
b092	Control del ventilador de refrigeración	01	x	
b093	Borrar tiempo transcurrido del ventilador de refrigeración	00	x	
b094	Datos objetivo de inicialización	00	x	
b095	Selección de la operación de la función de frenado regenerativo	00	x	
b096	Nivel de la función de frenado regenerativo en ON	360/720	x	
b097	Resistencia BRD	100,0	x	
b100	Frecuencia V/F libre 1	0	x	
b101	Tensión V/F libre 1	0,0	x	
b102	Frecuencia V/F libre 2	0	x	
b103	Tensión V/F libre 2	0,0	x	
b104	Frecuencia V/F libre 3	0	x	
b105	Tensión V/F libre 3	0,0	x	
b106	Frecuencia V/F libre 4	0	x	
b107	Tensión V/F libre 4	0,0	x	
b108	Frecuencia V/F libre 5	0	x	
b109	Tensión V/F libre 5	0,0	x	
b110	Frecuencia V/F libre 6	0	x	

Parámetros del grupo "B"		Configuración predeterminada	b031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
b111	Tensión V/F libre 6	0,0	x	
b112	Frecuencia V/F libre 7	0	x	
b113	Tensión V/F libre 7	0,0	x	
b120	Selección del control de freno	00	x	
b121	Tiempo de espera del freno para liberación	0,00	x	
b122	Tiempo de espera del freno en aceleración	0,00	x	
b123	Tiempo de espera del freno en parada	0,00	x	
b124	Tiempo de espera del freno en la confirmación	0,00	x	
b125	Frecuencia de liberación del freno	0,00	x	
b126	Corriente de liberación del freno	Corriente nominal	x	
b127	Frecuencia de entrada del freno	0,00	x	
b130	Selección de la función de protec- ción contra sobretensión durante deceleración	01	x	
b131	Nivel de protección de la sobreten- sión durante deceleración	380/760	x	
b132	Parámetro de la protección de sobretensión	1,00	x	
b133	Configuración de la ganancia proporcional en la protección de sobretensión	0,20	✓	
b134	Configuración del tiempo de integral de la protección de sobretensión	1,0	✓	
b145	Modo de entrada GS	00	x	
b150	Operador externo de display conec- tado	001	✓	
b160	Primer parámetro de monitorización doble	001	✓	
b161	Segundo parámetro de monitoriza- ción doble	002	✓	
b163	Frecuencia configurada en la moni- torización	00	✓	
b164	Retorno automático al display inicial	00	x	
b165	Acción en la pérdida de com. del operador externo	02	✓	
b166	Selección de lectura/escritura de datos	00	x	
b171	Selección de modo del variador	00	x	
b180	Activación de la inicialización	00	x	
b190	Configuración de contraseña A	0000	x	
b191	Contraseña A para la validación	****	x	
b192	Configuración de contraseña B	0000	x	
b193	Contraseña B para la validación	****	x	
b910	Modo de dec. termoelectrónica	00	x	
b911	Tiempo de dec. termoelectrónica	600,00	x	
b912	Constante de tiempo en dec. ter- moelectrónica	120,00	x	
b913	Ganancia de ac. termoelectrónica	100,0	x	

## C-2-4 Funciones de terminal inteligente

Parámetros del grupo "C"		Configuración predeterminada	b031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
C001	Selección de entrada multifunción 1	00	x	
C002	Selección de entrada multifunción 2	01	x	
C003	Selección de entrada multifunción 3	12	x	
C004	Selección de entrada multifunción 4	18	x	
C005	Selección de entrada multifunción 5	02	x	
C006	Selección de entrada multifunción 6	03	x	
C007	Selección de entrada multifunción 7	06	x	
C011	Selección de operación de entrada multifunción 1	00	x	
C012	Selección de operación de entrada multifunción 2	00	x	
C013	Selección de operación de entrada multifunción 3	00	x	
C014	Selección de operación de entrada multifunción 4	00	x	
C015	Selección de operación de entrada multifunción 5	00	x	
C016	Selección de operación de entrada multifunción 6	00	x	
C017	Selección de operación de entrada multifunción 7	00	x	
C021	Selección de terminal de salida multifunción 11	00	x	
C022	Selección de terminal de salida multifunción 12	01	x	
C026	Selección de función de salida relé (AL2, AL1)	05	x	
C027	Selección de terminal [EO]	07	x	
C028	Selección de AM	00	x	
C030	Valor de referencia de supervisión de corriente digital	Corriente nominal	✓	
C031	Selección del contacto del terminal de salida multifunción 11	00	x	
C032	Selección del contacto del terminal de salida multifunción 12	00	x	
C036	Selección del contacto de salida relé (AL2, AL1)	01	x	
C038	Modo de salida en señal de carga ligera	01	x	
C039	Nivel de detección de la carga ligera	Corriente nominal	x	
C040	Modo de salida de la señal de advertencia de sobrecarga	01	x	
C041	Nivel de alarma de sobrecarga	Corriente nominal	x	
C241	Nivel de advertencia de sobre- carga, segundo motor	Corriente nominal	x	
C042	Frecuencia de llegada durante la aceleración	0,00	x	
C043	Frecuencia de llegada durante la deceleración	0,00	x	
C044	Nivel excesivo de desviación de PID	3	x	
C045	Frecuencia de llegada durante la aceleración 2	0,00	x	

Parámetros del grupo "C"		Configuración predeterminada	b031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
C046	Frecuencia de llegada durante la deceleración 2	0,00	x	
C047	Conversión de la escala de entrada del tren de impulsos para salida EO	1,00	✓	
C052	Límite superior de PID FB	100	x	
C053	Límite inferior de PID FB	0	x	
C054	Selección de par excesivo/insuficiente	00	x	
C055	Nivel de sobrepar (marcha directa)	100	x	
C056	Nivel de sobrepar (regeneración inversa)	100	x	
C057	Nivel de sobrepar (marcha inversa)	100	x	
C058	Nivel de sobrepar (regeneración directa)	100	x	
C059	Modo de salida de señal de par excesivo/insuficiente	01	x	
C061	Nivel de advertencia térmica	90	x	
C063	Nivel de detección a 0Hz	0,00	x	
C064	Nivel de advertencia de sobrecalentamiento en el disipador	100	x	
C071	Selección de la velocidad de comunicaciones (selección de velocidad de transmisión)	05	x	
C072	Selección del número de nodo en comunicaciones	1	x	
C074	Selección de la paridad en comunicación	00	x	
C075	Selección del bit de parada en las comunicaciones	01	x	
C076	Selección de error en las comunicaciones	02	x	
C077	Tiempo de espera de error en las comunicaciones	0,00	x	
C078	Tiempo de espera de comunicaciones	0	x	
C081	Ajuste O	100,0	✓	
C082	Ajuste OI	100,0	✓	
C085	Ajuste del termistor	100,0	✓	
C091	Selección del modo de depuración	00	x	
C096	Selección de comunicaciones	00	x	
C098	Dirección inicial EzCOM del maestro	1	x	
C099	Dirección final EzCOM del maestro	1	x	
C100	Disparo de inicio EzCOM	00	x	
C101	Selección SUBIR/BAJAR	00	x	
C102	Selección de reset	00	x	
C103	Selección del reset de búsqueda de frecuencia	00	x	
C104	Modo de borrado UP/DWN	00	x	
C105	Configuración de la ganancia EO	100	✓	
C106	Configuración de la ganancia AM	100	✓	

Parámetros del grupo "C"		Configuración predeterminada	b031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
C109	Configuración de la desviación de AM	0	✓	
C111	Nivel de advertencia de sobrecarga 2	Corriente nominal	×	
C130	Retardo a ON de salida 11	0,0	×	
C131	Retardo a OFF de salida 11	0,0	×	
C132	Retardo a ON de salida 12	0,0	×	
C133	Retardo a OFF de salida 12	0,0	×	
C140	Retardo a ON de salida relé	0,0	×	
C141	Retardo a OFF de salida relé	0,0	×	
C142	Selección 1 de la señal de la salida lógica 1	00	×	
C143	Selección 2 de la señal de la salida lógica 1	00	×	
C144	Selección de operador en la señal de la salida lógica 1	00	×	
C145	Selección 1 de la señal en la salida lógica 2	00	×	
C146	Selección 2 de la señal en la salida lógica 2	00	×	
C147	Selección de operador en la señal de la salida lógica 2	00	×	
C148	Selección 1 de la señal en la salida lógica 3	00	×	
C149	Selección 2 de la señal en la salida lógica 3	00	×	
C150	Selección de operador en la señal de la salida lógica 3	00	×	
C160	Tiempo de respuesta del terminal de entrada 1	1	×	
C161	Tiempo de respuesta del terminal de entrada 2	1	×	
C162	Tiempo de respuesta del terminal de entrada 3	1	×	
C163	Tiempo de respuesta del terminal de entrada 4	1	×	
C164	Tiempo de respuesta del terminal de entrada 5	1	×	
C165	Tiempo de respuesta del terminal de entrada 6	1	×	
C166	Tiempo de respuesta del terminal de entrada 7	1	×	
C169	Tiempo de conmutación de multivelocidad/posición	0	×	

## C-2-5 Funciones de constantes de motor

Parámetros del grupo "H"		Configuración predeterminada	b031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
H001	Selección de autotuning	00	x	
H002 H202	Selección de los parámetros del motor Selección de los parámetros del 2.º motor	00 00	x x	
H003 H203	Selección de la capacidad del motor Selección de la capacidad del 2.º motor	Especificado por la capacidad de cada modelo de variador	x x	
H004 H204	Selección del número de polos del motor Selección del número de polos del 2.º motor	4 4	x x	
H005 H005	Respuesta de velocidad 2.ª respuesta de velocidad	100 100	✓ ✓	
H006 H206	Parámetro de estabilización 2.º parámetro de estabilización	100 100	✓ ✓	
H020 H220	Parámetro del motor R1 Parámetro del 2.º motor R1	Depende de la capacidad del motor	x x	
H021 H221	Parámetro del motor R2 Parámetro del 2.º motor R2	Depende de la capacidad del motor	x x	
H022 H222	Parámetro del motor L Parámetro del 2.º motor L	Depende de la capacidad del motor	x x	
H023 H223	Parámetro del motor lo Parámetro del 2.º motor lo	Depende de la capacidad del motor	x x	
H024 H224	Parámetro del motor J Parámetro del 2.º motor J	Depende de la capacidad del motor	x x	
H030 H230	Parámetro del motor R1 (datos de autotuning) Parámetro del 2.º motor R1 (datos de autotuning)	Depende de la capacidad del motor	x x	
H031 H231	Parámetro del motor R2 (datos de autotuning) Parámetro del 2.º motor R2 (datos de autotuning)	Depende de la capacidad del motor	x x	
H032 H232	Parámetro del motor L (datos de autotuning) Parámetro del 2.º motor L (datos de autotuning)	Depende de la capacidad del motor	x x	
H033 H233	Parámetro del motor lo (datos de autotuning) Parámetro del 2.º motor lo (datos de autotuning)	Depende de la capacidad del motor	x x	
H034 H234	Parámetro del motor J (datos de autotuning) Parámetro del 2.º motor J (datos de autotuning)	Depende de la capacidad del motor	x x	
H050	Ganancia P de compensación de deslizamiento para control V/f con FB	0,20	✓	

Parámetros del grupo "H"		Configuración predeterminada	b031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
H051	Ganancia I en la compensación del deslizamiento en control V/f con FB	2	✓	
H102	Selección del código de motor PM	00	✗	
H103	Capacidad del motor PM	Dependiente de kW	✗	
H104	Selección del número de polos del motor PM	4	✗	
H105	Corriente nominal de PM	Corriente nominal	✗	
H106	Parámetro R de PM	Dependiente de kW	✗	
H107	Parámetro Ld de PM	Dependiente de kW	✗	
H108	Parámetro Lq de PM	Dependiente de kW	✗	
H109	Parámetro Ke de PM	Dependiente de kW	✗	
H110	Parámetro J de PM	Dependiente de kW	✗	
H111	Parámetro R de PM (datos de autotuning)	Dependiente de kW	✗	
H112	Parámetro Ld de PM (datos de autotuning)	Dependiente de kW	✗	
H113	Parámetro Lq de PM (datos de autotuning)	Dependiente de kW	✗	
H116	Respuesta de velocidad de PM	100	✓	
H117	Corriente de arranque de PM	70,00	✓	
H118	Tiempo de arranque de PM	1,00	✓	
H119	Constante de estabilización de PM	100	✓	
H121	Frecuencia mínima de PM	8,0	✓	
H122	Corriente en vacío de PM	10,00	✓	
H123	Método de arranque de PM	00	✗	
H131	Espera 0 V IMPE de PM	10	✗	
H132	Espera de detección IMPE de PM	10	✗	
H133	Detección IMPE de PM	30	✗	
H134	Ganancia de tensión IMPE de PM	100	✗	

## C-2-6 Funciones de tarjeta de expansión

Los parámetros "P" aparecerán cuando se conecte una opción de expansión.

Parámetros del grupo "P"		Configuración predeterminada	b031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
P001	Selección de la operación por error de opción 1	00	✗	
P003	Selección de terminal EA	00	✗	
P004	Modo de entrada del tren de impulsos para realimentación	00	✗	
P011	Pulsos de encoder	512	✗	
P012	Selección de posicionamiento simple	00	✗	
P014	Deslizamiento de relación de pulso	125,0	✗	
P015	Velocidad de marcha lenta	5,00	✗	
P017	Rango de posicionamiento	50	✗	
P026	Nivel de detección por error de sobrevelocidad	115,0	✗	
P027	Nivel de detección de error de desviación de velocidad	10,00	✗	

Parámetros del grupo "P"		Configuración predeterminada	b031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
P031	Tipo de entrada para tiempo de aceleración/deceleración	00	*	
P033	Selección de la entrada de referencia de par	00	*	
P034	Configuración de la referencia 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	Valor del límite de velocidad en control de par (directo)	0,00	✓	
P040	Valor del límite de velocidad en control de par (inverso)	0,00	✓	
P041	Tiempo de alternancia del control de velocidad/par	0	✓	
P044	Comando de red Temporizador de watchdog	1,00	*	
P045	Configuración de la operación por error de comunicaciones	00	*	
P046	Número de instancia	1	*	
P048	Configuración de la operación en la detección de modo inactivo	00	*	
P049	Configuración de polaridad en la velocidad de rotación	0	*	
P055	Escala de frecuencia del tren de impulsos	1,5	*	
P056	Constante del tiempo de filtro en la frecuencia del tren de pulsos	0,10	*	
P057	Grado de desviación de la frecuencia del tren de pulsos	0	*	
P058	Límite de frecuencia del tren de impulsos	100	*	
P059	Corte inferior de entrada de pulsos	1,00	*	
P060	Comando de posición de multivelocidad 0	0	✓	
P061	Comando de posición de multivelocidad 1	0	✓	
P062	Comando de posición de multivelocidad 2	0	✓	
P063	Comando de posición de multivelocidad 3	0	✓	
P064	Comando de posición de multivelocidad 4	0	✓	
P065	Comando de posición de multivelocidad 5	0	✓	
P066	Comando de posición de multivelocidad 6	0	✓	
P067	Comando de posición de multivelocidad 7	0	✓	
P068	Modo de retorno a cero	00	✓	
P069	Selección de la dirección de retorno a cero	00	✓	
P070	Frecuencia de retorno a cero a baja velocidad	5,00	✓	

Parámetros del grupo "P"		Configuración predeterminada	b031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
P071	Frecuencia de retorno a cero a alta velocidad	5,00	✓	
P072	Especificación del rango de posición (directa)	268.435.455	✓	
P073	Especificación del rango de posición (inversa)	-268.435.455	✓	
P075	Modo de posicionamiento	00	✓	
P077	Tiempo de espera de desconexión del encoder	1,0	✓	
P080	Rango de reinicio de posición	0	✗	
P081	Guardar posición al apagar	00	✗	
P082	Pos. actual al apagar	0	✓	
P083	Datos de posición preseleccionada	-268.435.455 a 268.435.455	✓	
P100	Parámetro de programación de usuario U(00)	0	✓	
P101	Parámetro de programación de usuario U(01)	0	✓	
P102	Parámetro de programación de usuario U(02)	0	✓	
P103	Parámetro de programación de usuario U(03)	0	✓	
P104	Parámetro de programación de accionamiento U(04)	0	✓	
P105	Parámetro de programación de usuario U(05)	0	✓	
P106	Parámetro de programación de usuario U(06)	0	✓	
P107	Parámetro de programación de usuario U(07)	0	✓	
P108	Parámetro de programación de usuario U(08)	0	✓	
P109	Parámetro de programación de usuario U(09)	0	✓	
P110	Parámetro de programación de usuario U(10)	0	✓	
P111	Parámetro de programación de usuario U(11)	0	✓	
P112	Parámetro de programación de usuario U(12)	0	✓	
P113	Parámetro de programación de usuario U(13)	0	✓	
P114	Parámetro de programación de usuario U(14)	0	✓	
P115	Parámetro de programación de usuario U(15)	0	✓	
P116	Parámetro de programación de usuario U(16)	0	✓	
P117	Parámetro de programación de usuario U(17)	0	✓	
P118	Parámetro de programación de usuario U(18)	0	✓	
P119	Parámetro de programación de usuario U(19)	0	✓	

Parámetros del grupo "P"		Configuración predeterminada	b031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
P120	Parámetro de programación de usuario U(20)	0	✓	
P121	Parámetro de programación de usuario U(21)	0	✓	
P122	Parámetro de programación de usuario U(22)	0	✓	
P123	Parámetro de programación de usuario U(23)	0	✓	
P124	Parámetro de programación de usuario U(24)	0	✓	
P125	Parámetro de programación de usuario U(25)	0	✓	
P126	Parámetro de programación de usuario U(26)	0	✓	
P127	Parámetro de programación de usuario U(27)	0	✓	
P128	Parámetro de programación de usuario U(28)	0	✓	
P129	Parámetro de programación de usuario U(29)	0	✓	
P130	Parámetro de programación de usuario U(30)	0	✓	
P131	Parámetro de programación de usuario 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	1	✓	
P145	Registro de destino 2 EzCOM	0000	✓	
P146	Registro de fuente 2 EzCOM	0000	✓	
P147	Dirección de destino 3 EzCOM	1	✓	
P148	Registro de destino 3 EzCOM	0000	✓	
P149	Registro de fuente 3 EzCOM	0000	✓	
P150	Dirección de destino 4 EzCOM	1	✓	
P151	Registro de destino 4 EzCOM	0000	✓	
P152	Registro de fuente 4 EzCOM	0000	✓	
P153	Dirección de destino 5 EzCOM	1	✓	
P154	Registro de destino 5 EzCOM	0000	✓	
P155	Registro de fuente 5 EzCOM	0000	✓	
P160	Registro de comando escritura opcional I/F 1	0000	✓	
P161	Registro de comando escritura opcional I/F 2	0000	✓	
P162	Registro de comando escritura opcional I/F 3	0000	✓	
P163	Registro de comando escritura opcional I/F 4	0000	✓	
P164	Registro de comando escritura opcional I/F 5	0000	✓	
P165	Registro de comando escritura opcional I/F 6	0000	✓	

Parámetros del grupo "P"		Configuración predeterminada	b031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
P166	Registro de comando escritura opcional I/F 7	0000	✓	
P167	Registro de comando escritura opcional I/F 8	0000	✓	
P168	Registro de comando escritura opcional I/F 9	0000	✓	
P169	Registro de comando escritura opcional I/F 10	0000	✓	
P170	Registro de comando lectura opcional I/F 1	0000	✓	
P171	Registro de comando lectura opcional I/F 2	0000	✓	
P172	Registro de comando lectura opcional I/F 3	0000	✓	
P173	Registro de comando lectura opcional I/F 4	0000	✓	
P174	Registro de comando lectura opcional I/F 5	0000	✓	
P175	Registro de comando lectura opcional I/F 6	0000	✓	
P176	Registro de comando lectura opcional I/F 7	0000	✓	
P177	Registro de comando lectura opcional I/F 8	0000	✓	
P178	Registro de comando lectura opcional I/F 9	0000	✓	
P179	Registro de comando lectura opcional I/F 10	0000	✓	
P180	Dirección de nodo Profibus	0	✗	
P181	Modo de borrado Profibus	00	✗	
P182	Selección de asignación Profibus	00	✗	
P190	Dirección de nodo CompoNet	0	✗	
P192	Dirección de nodo DeviceNet	63	✗	
P195	Longitud de trama ML2	00	✗	
P196	Dirección de nodo ML2	21	✗	
P200	Modo de comunicaciones serie	00	✓	
P201	Registro externo de ModBus 1	0000	✓	
P202	Registro externo de ModBus 2	0000	✓	
P203	Registro externo de ModBus 3	0000	✓	
P204	Registro externo de ModBus 4	0000	✓	
P205	Registro externo de ModBus 5	0000	✓	
P206	Registro externo de ModBus 6	0000	✓	
P207	Registro externo de ModBus 7	0000	✓	
P208	Registro externo de ModBus 8	0000	✓	
P209	Registro externo de ModBus 9	0000	✓	
P210	Registro externo de ModBus 10	0000	✓	
P211	Formato de registro de ModBus 1	00	✓	
P212	Formato de registro de ModBus 2	00	✓	
P213	Formato de registro de ModBus 3	00	✓	
P214	Formato de registro de ModBus 4	00	✓	
P215	Formato de registro de ModBus 5	00	✓	
P216	Formato de registro de ModBus 6	00	✓	
P217	Formato de registro de ModBus 7	00	✓	
P218	Formato de registro de ModBus 8	00	✓	
P219	Formato de registro de ModBus 9	00	✓	
P220	Formato de registro de ModBus 10	00	✓	
P221	Escala de registro de ModBus 1	1.000	✓	
P222	Escala de registro de ModBus 2	1.000	✓	
P223	Escala de registro de ModBus 3	1.000	✓	

Parámetros del grupo "P"		Configuración predeterminada	b031=10	Configuración de usuario
Código de función	Nombre	(UE)		
P224	Escala de registro de ModBus 4	1.000	✓	
P225	Escala de registro de ModBus 5	1.000	✓	
P226	Escala de registro de ModBus 6	1.000	✓	
P227	Escala de registro de ModBus 7	1.000	✓	
P228	Escala de registro de ModBus 8	1.000	✓	
P229	Escala de registro de ModBus 9	1.000	✓	
P230	Escala de registro de ModBus 10	1.000	✓	
P301	Registro interno de ModBus 1	0000	✓	
P302	Registro interno de ModBus 2	0000	✓	
P303	Registro interno de ModBus 3	0000	✓	
P304	Registro interno de ModBus 4	0000	✓	
P305	Registro interno de ModBus 5	0000	✓	
P306	Registro interno de ModBus 6	0000	✓	
P307	Registro interno de ModBus 7	0000	✓	
P308	Registro interno de ModBus 8	0000	✓	
P309	Registro interno de ModBus 9	0000	✓	
P310	Registro interno de ModBus 10	0000	✓	
P400	Selección de Big/Little endian	00	✓	



# 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
1 fase Clase 200 V	C1	15 kHz	25 m (apantallado)
3 fase Clase 400 V	C2	15 kHz	100 m (apantallado)
3 fase Clase 200 V	C1	15 kHz	25 m (apantallado)
	C2	15 kHz	50 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

- 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).
- 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.).
- 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 las 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.

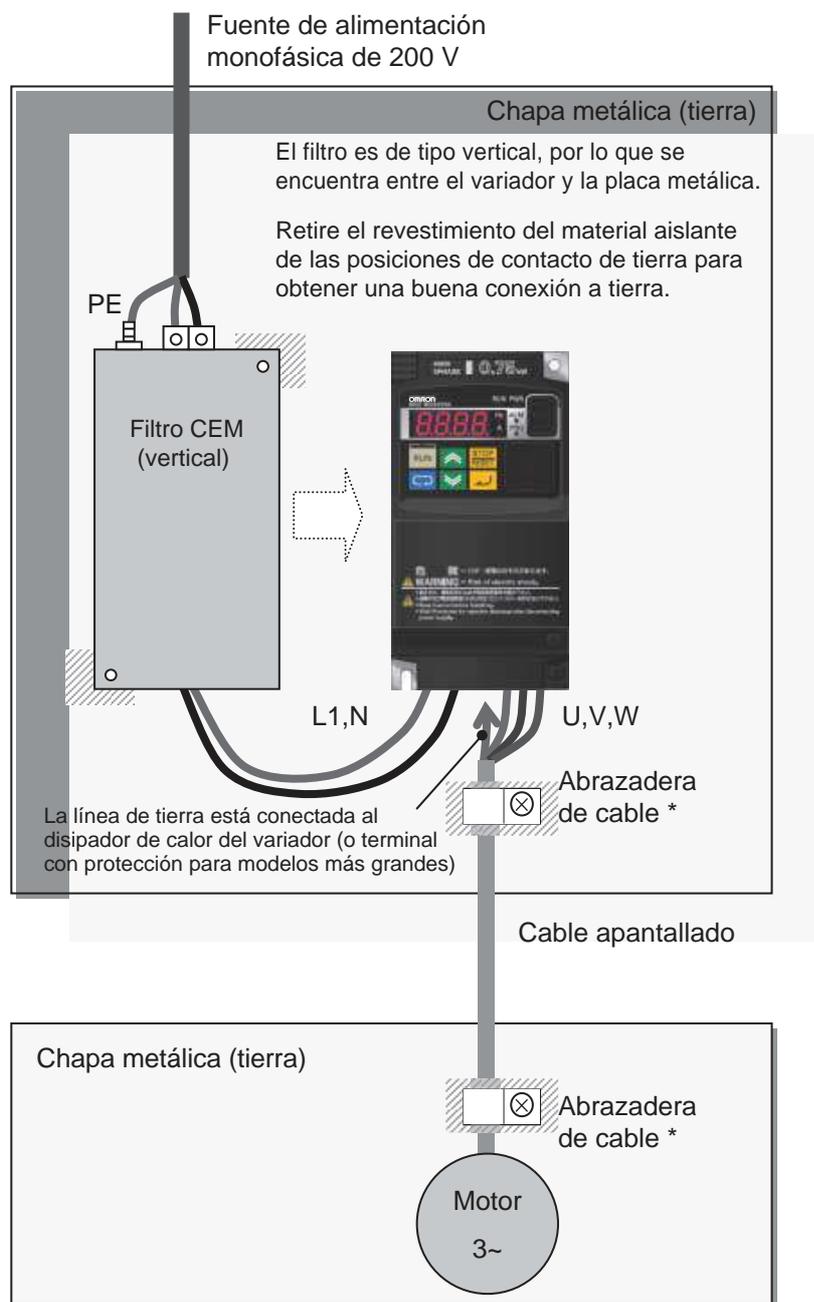
7. Minimice la distancia entre una fuente de interferencias y un receptor de interferencias (un dispositivo amenazado por las interferencias). De este modo, disminuirá el efecto de las interferencias en el receptor.
  - Utilice únicamente dispositivos libres de interferencias y mantenga una distancia mínima de 0,25 m al convertidor 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 mm<sup>2</sup>.
- 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 200 y trifásico de clase de 400 V son el mismo concepto para la instalación.



\* Es necesario conectar ambas partes del cable apantallado 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** Solo 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 25 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 reducción de la frecuencia portadora ayudará a satisfacer los requisitos de CEM.
  - 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  $40^{\circ}\text{C}$
  - Humedad: humedad relativa del 20 a 90% (sin condensación)
  - Vibración:  $5,9 \text{ m/s}^2$  (0,6 G) 10~55 Hz
  - Posición: altitud de 1.000 metros o inferior, interior (sin gas o polvo corrosivo)



### 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). Se ha diseñado según los requisitos ISO13849-1, PL=d e IEC61508 SIL 2 solo en un sistema en el que la señal EDM sea monitorizada por un "dispositivo externo de monitorización".

### E-2 Categoría de parada definida en EN60204-1

**Categoría 0:** Parada no controlada mediante cierre inmediato (< 200 ms) de la alimentación de los actuadores.

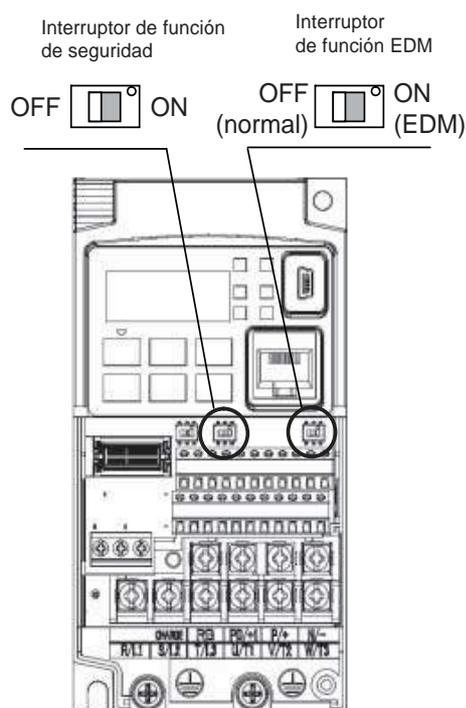
**Categoría 1:** Parada controlada mediante la interrupción de la alimentación en el nivel del actuador si, por ejemplo, el movimiento peligroso ha sido detenido (cierre con retardo de la fuente de alimentación).

**Categoría 2:** Parada controlada. No se ha interrumpido la alimentación del elemento variador. Se deben adoptar medidas adicionales para satisfacer la norma EN 1037 (protección frente a un reinicio inesperado).

### E-3 Funcionamiento

Al interrumpir la corriente de GS1 o GS2, por ejemplo eliminando el enlace entre GS1 o GS2 y PLC o entre GS1/GS2 y PLC, se desactiva la salida del variador. Es decir, la alimentación del motor se corta deteniendo la conmutación de los transistores de salida de forma segura. La salida EDM se activa al asignar GS1 y GS2 al variador.

Utilice ambas entradas para desactivar el variador. La salida EDM conduce cuando los dos circuitos GS1 y GS2 funcionan correctamente. Si se abre un único canal por cualquier motivo, se detiene también la salida del variador, pero la salida EDM no se activa. En este caso, es necesario comprobar el cableado de la entrada de desconexión de seguridad.



## E-4 Activación

Al activar el interruptor de seguridad, se asignan automáticamente las entradas a GS1 y GS2.

Para asignar la salida EDM (monitor de dispositivo externo), active el interruptor de la función EDM. La salida EDM se asigna automáticamente al terminal de salida inteligente 11. (Cuando el interruptor de seguridad o el interruptor EDM se desactivan, el terminal de entrada y salida inteligente asignado se configura como función "NA" y el contacto estará normalmente desactivado.)

Utilice ambas entradas para desactivar el variador. Si se abre un único canal por cualquier motivo, se detiene también la salida del variador, pero la salida EDM no se activa. En este caso, es necesario comprobar el cableado de la entrada de desconexión de seguridad.

## E-5 Instalación

Siguiendo el estándar de seguridad especificado, instale de acuerdo con el siguiente ejemplo. Recuerde usar GS1 y GS2, y estructure el sistema de modo que GS1 y GS2 estén desactivados cuando la entrada de seguridad llegue al convertidor.

 **Precaución** Antes de utilizar la unidad, recuerde llevar a cabo la prueba de funcionamiento cuando la instalación esté lista.

Cuando utilice la función de seguridad STO, 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.

Elemento	Código de función	Datos	Descripción
Selección de entrada multifunción 3 y 4	C003	77	GS1: entrada de seguridad 1 <sup>*1</sup>
	C004	78	GS2: entrada de seguridad 2 <sup>*1</sup>
Selección de la operación de entradas multifunción 3 y 4	C013	01	NC: normalmente cerrada <sup>*1</sup>
	C014	01	NC: normalmente cerrada <sup>*1</sup>
Selección del terminal de salida multifunción 11	C021	62	EDM: Dispositivo externo monitorización <sup>*2</sup>
Selección del contacto del terminal de salida multifunción 11	C031	00	NA: Normalmente abierta <sup>*2</sup>
Modo de entrada GS	b145	00	Sin fallo
		01	Fallo <sup>*3*4</sup>

**Nota 1** Se definen automáticamente cuando se enciende el interruptor de seguridad, no es posible cambiar.

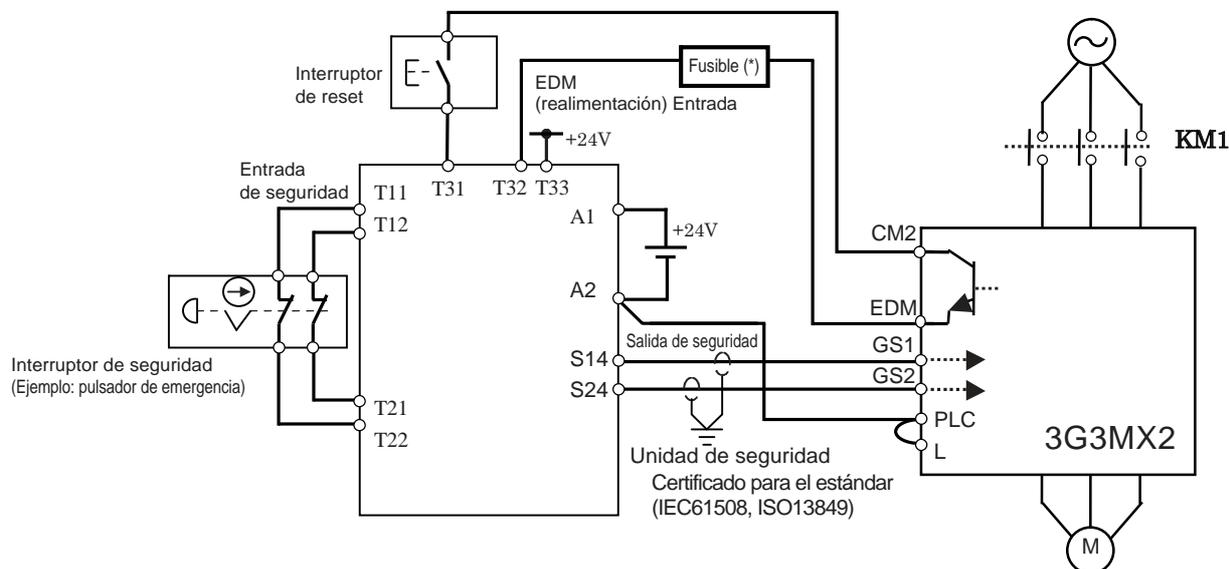
**Nota 2** Se asignan automáticamente cuando se enciende el interruptor EDM, no se pueden cambiar.

**Nota 3** Se dispara el convertidor con "E37". Cuando se complementa con un fallo externo (E12), E37 tiene prioridad.

**Nota 4** Mientras el variador tiene el estado de fallo "E37" y GS1 o GS2 está activado, no queda garantizada la seguridad.

## E-6 Ejemplo de cableado

Cuando utilice la función de seguridad STO, 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.



(\*) Especificaciones del fusible:

El fusible de extinción de arco con tensión nominal de 250 Vc.a. y corriente nominal de 100 mA se ajusta a IEC6127-2/-3/-4.

Ejemplo:

SOC ... <http://www.socfuse.com>

Serie EQ 250 Vc.a., 100 mA (UL, SEMKO, BSI)

littell ... <http://www.littelfuse.co.jp>

Serie 216 250 Vc.a., 100 mA (CCC, UL, CSA, SEMKO, CE, VDE)

Toda tensión de señal externa conectada al 3G3MX2 debe proceder de una fuente de alimentación SELV.

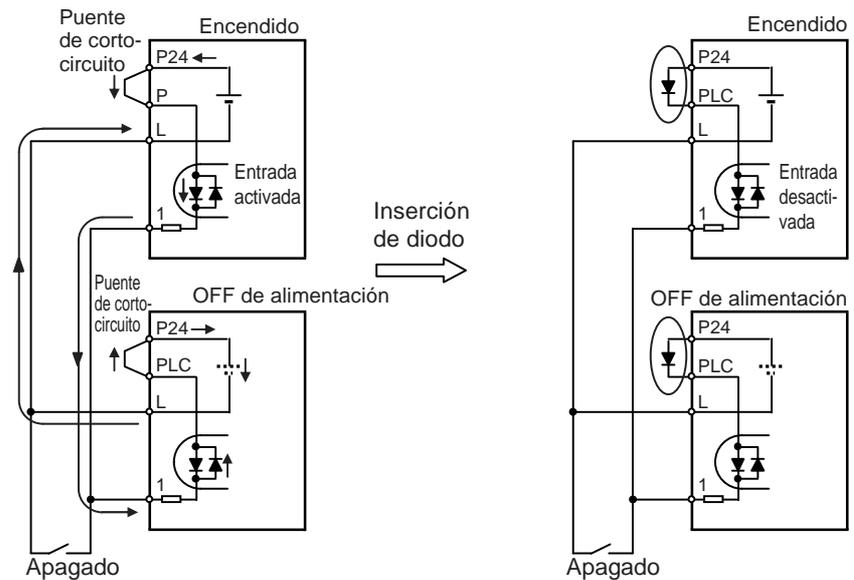
Al pulsar el botón de parada de emergencia, la corriente de GS1 y GS2 se interrumpe y la salida del convertidor se cierra. De esta forma, el motor funciona en marcha libre. Este comportamiento se ajusta a la categoría de parada 0 definida en EN60204.

- Nota 1** En el ejemplo anterior, se usa el terminal de entrada inteligente con lógica positiva. Cuando se usa con lógica negativa, el cableado se debe modificar.
- Nota 2** El cable de la señal de entrada de emergencia y del relé de seguridad debe ser un cable coaxial apantallado, por ejemplo el RS174/U (producido por LAPP) de MIL-C17 o el KX2B de NF C 93-550 con diámetro 2,9 mm con menos de 2 metros. Asegúrese de conectar a tierra el blindaje.
- Nota 3** Todos las inductancias de los componentes relacionados, como el relé y el contactor, es necesario que contengan el circuito de protección contra sobrecorriente.

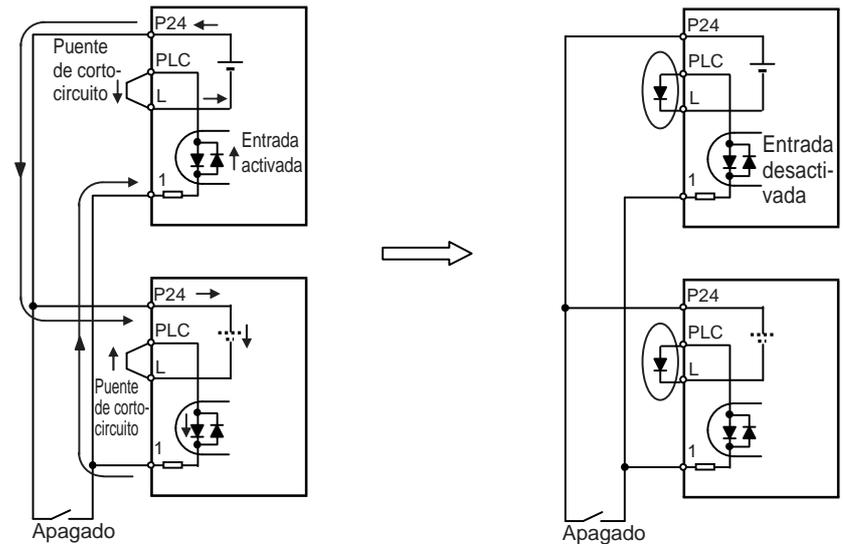
**⚠ Precaución** El convertidor no bloquea la corriente que fluye hacia él cuando no recibe alimentación. Esto puede hacer que el circuito se cierre cuando dos o más convertidores están conectados al cableado de E/S común, tal como se muestra a continuación, con el resultado de una activación inesperada de la entrada. Esta situación puede ser peligrosa. Para evitar este circuito cerrado, coloque el diodo (valores nominales: 50 V/0,1 A) en la ruta tal como se describe a continuación.

**⚠ Precaución** Si los diodos de protección empleados, cuando las unidades tienen cableado en paralelo son diodos simples, su estado se verifica como parte de la prueba de funcionamiento.

Si la lógica es positiva:



Si la lógica es negativa:



El lazo actual hace que la entrada se active incluso cuando el interruptor está apagado si el diodo no se ha insertado.

El lazo actual se debe impedir insertando un diodo en lugar de un puente.

## E-7 Componentes que se combinarán

Los siguientes son ejemplos de los dispositivos de seguridad que se van a combinar.

Serie	Modelo	Normas a cumplir	Fecha de homologación
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

La configuración de los componentes usados en otro circuito que debe ser con módulo de seguridad apropiadamente certificado conectado a los terminales 3G3MX2 GS1/GS2 y EDM, deben ser al menos equivalentes a CAT 3 PLd bajo ISO 13849-1:2006 para que se pueda entender que la combinación de 3G3MX2 y del circuito externo, corresponde a CAT 3 PLd.

El nivel EMI evaluado para el módulo externo debe ser al menos equivalente al del apéndice E IEC 62061.

## E-8 Comprobación periódica (prueba de funcionamiento)

La prueba de funcionamiento es esencial para revelar fallos peligrosos no detectados tras un periodo de tiempo, en este caso un año. Llevar a cabo esta prueba de funcionamiento al menos una vez al año, es la condición que se debe cumplir para la conformidad con el estándar ISO13849-1 PLd.

- Activar (suministrar corriente a) GS1 y GS2 simultáneamente y por separado para ver que la salida es posible y que el EDM conduce.

Terminal	Estado			
	Corriente desactivada	Corriente activada	Corriente desactivada	Corriente activada
GS1	Corriente desactivada	Corriente activada	Corriente desactivada	Corriente activada
GS2	Corriente desactivada	Corriente desactivada	Corriente activada	Corriente activada
EDM	Conducido	No conducido	No conducido	No conducido
(Salida)	Prohibida	Prohibida	Prohibida	Autorizada

- Activar (suministrar corriente a) GS1 y GS2 simultáneamente para ver que la salida es posible y que el EDM no conduce.
- Activar (suministrar corriente a) GS1, no activar GS2 y ver que la salida está prohibida y que el EDM no conduce.
- Activar (suministrar corriente a) GS2, no activar GS1 y ver que la salida está prohibida y que el EDM no conduce.
- Desactivar (interrumpir corriente a) GS1 y GS2 para ver que la salida está prohibida y que el EDM conduce.

Antes de utilizar la unidad, recuerde llevar a cabo la prueba de funcionamiento cuando la instalación esté lista.



### Precaución

Si los diodos de protección empleados cuando las unidades tienen cableado en paralelo son diodos simples, su estado se verifica como parte de la prueba de funcionamiento. Compruebe que los diodos no están dañados al terminar la prueba.

## E-9 Precauciones

-  **Precaución** 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 exhaustiva para todo el sistema de seguridad.
-  **Precaución** 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 y colocar un cierre con etiqueta.
-  **Precaución** La distancia de cableado para las entradas de desconexión de seguridad debe ser inferior a 30 m.
-  **Precaución** El tiempo de apertura desde la entrada de desconexión de seguridad hasta que se desactive la salida del variador debe ser inferior a 10 ms.

## E-10 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD DE LA CE

No. EMEC058 A (1/3)

**OMRON****EC Declaration of Conformity**

We hereby declare that the following products are in conformity with the requirements of the following EC Directive:

Product:	Inverter	
Type:	JG3MX2 series (Refer to appending types list)	
Title and No. of Directive:	EMC Directive	2004/108/EC
	Low Voltage Directive	2006/95/EC

These products are designed and manufactured in accordance with the following standards.

EMI (Electromagnetic Interference): EN61800-3 :2004	
Conducted/Radiated:	EN61800-3 :2004
EMS (Electromagnetic Susceptibility): EN61800-3 :2004	
ESD:	EN61800-3: 2004/EN61000-4-2 :1995/A1:1998/A2:2001
RF EM Field:	EN61800-3: 2004/EN61000-4-3 :2006/A1:2008
Conducted RF common mode:	EN61800-3: 2004/EN61000-4-6 :2007
Fast Transient:	EN61800-3: 2004/EN61000-4-4 :2004
Surge Power ports:	EN61800-3: 2004/EN61000-4-5 :2006
Voltage Dips and short Interruptions	EN61800-3: 2004/EN61000-4-11 :2004

The examination was performed by Category C1.

LVD (Low Voltage Directive): EN61800-5-1: 2003

The year in which the CE marking was affixed:2009

## Manufacturer:

Name: OMRON Corporation, Industrial Automation Company,  
Control Device Division H.Q. Automation & Drive Div. Drive Dept. 2  
Address: 2-2-1 Nishi-Kusatsu, Kusatsu-city, Shiga-pref, 525-0035 JAPAN

Date: May 27<sup>th</sup> 09Signed:   
E. Ikano, General Manager

## Representative in EU:

Name: OMRON Europe B.V.  
Address: Zilverenberg 2, 5234 GM, 's-Hertogenbosch, THE NETHERLANDS

Date: 3.06.2009Signed:   
Mr. H. Sintnicolaas, European Manufacturing and Quality Manager

No. EMEC058 A (2/3)

Types List for EC Directive

Model Type	Rated Input	Capacity	Remarks	Rev.
3G3MX2-AB001	Single-phase AC200-240V 50/60Hz	0.1kW	Standard	<A>
3G3MX2-AB002	Single-phase AC200-240V 50/60Hz	0.2kW	Standard	<A>
3G3MX2-AB004	Single-phase AC200-240V 50/60Hz	0.4kW	Standard	<A>
3G3MX2-AB007	Single-phase AC200-240V 50/60Hz	0.75kW	Standard	<A>
3G3MX2-AB015	Single-phase AC200-240V 50/60Hz	1.5kW	Standard	<A>
3G3MX2-AB022	Single-phase AC200-240V 50/60Hz	2.2kW	Standard	<A>
3G3MX2-A2001	Three-phase AC200-240V 50/60Hz	0.1kW	Standard	<A>
3G3MX2-A2002	Three-phase AC200-240V 50/60Hz	0.2kW	Standard	<A>
3G3MX2-A2004	Three-phase AC200-240V 50/60Hz	0.4kW	Standard	<A>
3G3MX2-A2007	Three-phase AC200-240V 50/60Hz	0.75kW	Standard	<A>
3G3MX2-A2015	Three-phase AC200-240V 50/60Hz	1.5kW	Standard	<A>
3G3MX2-A2022	Three-phase AC200-240V 50/60Hz	2.2kW	Standard	<A>
3G3MX2-A2037	Three-phase AC200-240V 50/60Hz	3.7kW	Standard	<A>
3G3MX2-A2055	Three-phase AC200-240V 50/60Hz	5.5kW	Standard	<A>
3G3MX2-A2075	Three-phase AC200-240V 50/60Hz	7.5kW	Standard	<A>
3G3MX2-A2110	Three-phase AC200-240V 50/60Hz	11.0kW	Standard	<A>
3G3MX2-A2150	Three-phase AC200-240V 50/60Hz	15.0kW	Standard	<A>
3G3MX2-A4004	Three-phase AC380-480V 50/60Hz	0.4kW	Standard	<A>
3G3MX2-A4007	Three-phase AC380-480V 50/60Hz	0.75kW	Standard	<A>
3G3MX2-A4015	Three-phase AC380-480V 50/60Hz	1.5kW	Standard	<A>
3G3MX2-A4022	Three-phase AC380-480V 50/60Hz	2.2kW	Standard	<A>
3G3MX2-A4030	Three-phase AC380-480V 50/60Hz	3.0kW	Standard	<A>
3G3MX2-A4040	Three-phase AC380-480V 50/60Hz	4.0kW	Standard	<A>
3G3MX2-A4035	Three-phase AC380-480V 50/60Hz	5.5kW	Standard	<A>
3G3MX2-A4075	Three-phase AC380-480V 50/60Hz	7.5kW	Standard	<A>
3G3MX2-A4110	Three-phase AC380-480V 50/60Hz	11.0kW	Standard	<A>
3G3MX2-A4150	Three-phase AC380-480V 50/60Hz	15.0kW	Standard	<A>



# E-11 Certificación de seguridad



2010-02-03

Annex to Report-No.: 968/M 247.00/10

## Summary of the characteristic data for use of the product in safety-related applications

Product: Inverter Drive 3G3MX2 series and MX2 series with STO feature

Customer: Omron Corporation  
Shiokoji Horikawa, Shimogyo-ku  
Kyoto 600-8530  
Japan

### 1. Characteristic data acc. to IEC 61508-1 till -7 and IEC 62061

#### 1.1 Data for use of the product as a subsystem in safety functions

	Value	Remark
Safety Integrity Level	SIL CL 2	
PFH	1,08 E-07 1/h	corresponds to 10,8 % of SIL 2
PFD <sub>av</sub>	4,73 E-04	corresponds to 4,7 % of SIL 2; this value is valid for the stated Proof Test Interval T
Proof Test Interval T	1 a	

Remark: At a PFH value, which is < 1 % of the allowed SIL-threshold, the performance of special Proof Tests within the mission time of the product is regarded as not necessary.

### 2. Characteristic data acc. to EN ISO 13849-1

	Value	Remark
Performance Level	PL d	
Category	Cat. 3	
MTTF <sub>d</sub>	High	
Average Diagnostic Coverage DC <sub>av</sub>	Low	

Besides these summary of the characteristic data always the information provided in the product documents of the manufacturer have to be considered.

Source of failure rate data: SN 29500, so far no data from the component manufacturer were available.

Max. average ambient temperature: 40°C

General assumption that 50 % of the component failures are dangerous failures ( $\lambda_d = 0,5 \lambda$ ,  $MTTF_d = 2 MTTF$ ), so far no further information was available.

# Apéndice F

## Modo de operación del convertidor sin protección (Modo Fuego)

### F-1 Modo de operación del convertidor sin protección

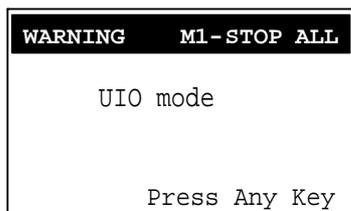
1. Con esta función, cuando llega una señal de protección, el convertidor puede seguir funcionando.
2. Significa que algunos fallos se reflejan o (si no se pueden evitar), se restablecen automáticamente sin límites.
3. El forzado del accionamiento solo se activa a través del terminal de entrada digital (no se puede activar a través de redes o de la programación de usuario).
4. El fallo del software no es válido en este modo.
5. Cuando se produce un fallo de hardware, el convertidor se apaga y se reinicia automáticamente. Después, el convertidor vuelve a funcionar. Si embargo, si el convertidor estaba en autotuning, reintenta la operación reduciendo la precisión y el convertidor realiza una transición hasta el estado de fallo.
6. La sobrecarga de la resistencia de frenado (BRD) se deshabilita. Sin embargo, BRD funciona según % ED y no detecta el disparo por sobrecarga de BRD. Además, si el disparo EXT se deshabilita en la señal IO, la protección consistente en abrir el circuito EXT con la resistencia BRD integrada en el relé de temperatura no es válida.
7. La función de seguridad tiene prioridad sobre la función de modo de operación sin protección.
8. El display muestra el estado Operación de convertidor sin protección:

#### Operador digital LED:

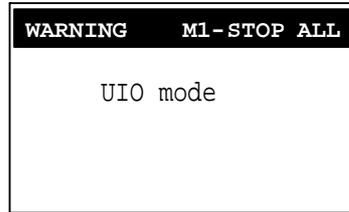
El LED de 7 seg. muestra "FUENTE DE 7 SEGMENTOS" al cambiar a "Modo de operación de convertidor sin protección" y el LED PRG parpadea. Este modo se cancela pulsando cualquier tecla, pero el parpadeo del LED PRG no se cancela. Durante el estado "Modo de operación del convertidor sin protección", d090 (monitorización de advertencia) muestra "UIO": Sin embargo, si al cambiar a "Modo de operación del convertidor sin protección" se produce una advertencia, el código de advertencia se muestra en d090 (monitorización de advertencia).

#### Operador digital LCD:

El display "modo de ADVERTENCIA" aparecerá automáticamente al cambiar a "Modo de operación del convertidor sin protección" y mostrará la siguiente pantalla. Además, el LED ADVERTENCIA y la retroiluminación naranja se encienden.



Este modo se cancela pulsando cualquier tecla, pero el LED ADVERTENCIA y la retroiluminación naranja no se cancelan. Durante el estado “Modo de operación del convertidor sin protección”, d090 (monitorización de advertencia) muestra “UIO”. Además, en el modo ADVERTENCIA se muestra la siguiente pantalla:



Sin embargo, si al cambiar a “Modo de operación del convertidor sin protección” se produce una advertencia, el código de advertencia se muestra en d090 (monitorización de advertencia).

9. El procedimiento de configuración para esta función es el siguiente (solo a través del operador):

Cuando la entrada digital UIO se activa, si se desactiva antes de 60s, la función no se aplica y se mantiene la garantía.

Cuando la entrada digital UIO se mantiene activa durante más de 60s, la función es efectiva (el indicador del estado UIO se habilita) y se pierde la garantía del convertidor.

El indicador de historial de estado UIO se almacena permanentemente en el convertidor y no se puede eliminar.

10. El “modo de operación del convertidor sin protección” no está cubierto por la garantía.
11. Toda la responsabilidad de un accidente PS/PL causado por esta función recae en el usuario.

OMRON no acepta ninguna responsabilidad en caso de que el uso de esta función provoque daños personales o materiales.

Esta función se ha diseñado de forma que no se puede activar accidentalmente. Además, este manual no contiene suficiente información para habilitarla, lo que reduce el riesgo de activación.

La información adicional para habilitar esta función se debe solicitar a un representante de OMRON.



**OMRON EUROPE B.V.** Wegalaan 67-69, NL-2132 JD, Hoofddorp, Países Bajos.  
Tel.: +31 (0) 23 568 13 00 Fax: +31 (0) 23 568 13 88 industrial.omron.eu

**Austria**

Tel.: +43 (0) 2236 377 800  
industrial.omron.at

**Bélgica**

Tel.: +32 (0) 2 466 24 80  
industrial.omron.be

**República Checa**

Tel.: +420 234 602 602  
industrial.omron.cz

**Dinamarca**

Tel.: +45 43 44 00 11  
industrial.omron.dk

**Finlandia**

Tel.: +358 (0) 207 464 200  
industrial.omron.fi

**Francia**

Tel.: +33 (0) 1 56 63 70 00  
industrial.omron.fr

**Alemania**

Tel.: +49 (0) 2173 6800 0  
industrial.omron.de

**Hungría**

Tel.: +36 (0) 1 399 30 50  
industrial.omron.hu

**Italia**

Tel.: +39 02 32 681  
industrial.omron.it

**República Sudafricana**

Tel.: +27 (0) 11 579 2600  
industrial.omron.eu

**Países Bajos**

Tel.: +31 (0) 23 568 11 00  
industrial.omron.nl

**Noruega**

Tel.: +47 (0) 22 65 75 00  
industrial.omron.no

**Polonia**

Tel.: +48 22 458 66 66  
industrial.omron.pl

**Portugal**

Tel.: +351 21 942 94 00  
industrial.omron.pt

**Rusia**

Tel.: +7 495 648 94 50  
industrial.omron.ru

**España**

Tel.: +34 902 100 221  
industrial.omron.es

**Suecia**

Tel.: +46 (0) 8 632 35 00  
industrial.omron.se

**Suiza**

Tel.: +41 (0) 41 748 13 13  
industrial.omron.ch

**Turquía**

Tel.: +90 212 467 30 00  
industrial.omron.com.tr

**Reino Unido**

Tel.: +44 (0) 870 752 08 61  
industrial.omron.co.uk

---

Nota: las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso.  
Cat. No. I570-ES2-02B

**OMRON**