

**CONVERTIDORES  
DE FRECUENCIA**

**SYSDRIVE 3G3MV**

**MANUAL DE OPERACIÓN**

**OMRON**

# TABLA DE CONTENIDOS

## SECCIÓN 1

<b>Puesta en marcha del 3G3MV</b> .....	<b>1</b>
1-1 Funciones .....	2
1-2 Descripción de los componentes .....	4

## SECCIÓN 2

<b>Instalación y cableado del 3G3MV</b> .....	<b>7</b>
2-1 Instalación .....	8
2-2 Cableado .....	17

## SECCIÓN 3

<b>Operación y monitorización</b> .....	<b>43</b>
3-1 Descripción del Operador digital .....	44
3-2 Descripción de la operación .....	45
3-3 Función de copia y verificación de parámetros .....	50

## SECCIÓN 4

<b>Preparación para la operación</b> .....	<b>57</b>
4-1 Procedimiento de preparación .....	58
4-2 Ejemplo de operación .....	60

## SECCIÓN 5

<b>Operación</b> .....	<b>65</b>
5-1 Selecciones iniciales .....	66
5-2 Control vectorial .....	68
5-3 Control V/f .....	70
5-4 Selección de modo local/remoto .....	72
5-5 Selección del comando de operación .....	73
5-6 Selección de la referencia de frecuencia .....	73
5-7 Selección del tiempo de aceleración/desaceleración .....	84
5-8 Selección de prohibir marcha inversa .....	86
5-9 Selección de modo de parada .....	86
5-10 E/S multifunción .....	88
5-11 Salida de monitorización analógica .....	94

## SECCIÓN 6

<b>Operación avanzada</b> .....	<b>97</b>
6-1 Configuración y ajuste del control vectorial .....	98
6-2 Control de ahorro energético .....	100
6-3 Control PID .....	105
6-4 Selección de la frecuencia portadora .....	115
6-5 Freno por inyección de c.c. ....	117
6-6 Función de prevención de bloqueo .....	118
6-7 Función de detección de sobrepar .....	123
6-8 Función de compensación de par .....	124
6-9 Función de compensación de deslizamiento .....	125
6-10 Otras funciones .....	127

## SECCIÓN 7

<b>Operación avanzada</b> .....	<b>137</b>
7-1 Configuración del convertidor .....	138
7-2 Formato básico de comunicaciones .....	143

# TABLA DE CONTENIDOS

7-3	Mensajes y respuestas .....	145
7-4	Comando Enter .....	151
7-5	Configuración de los datos de comunicaciones .....	151
7-6	Direcciones de memoria de registros .....	153
7-7	Códigos de error de comunicaciones .....	157
7-8	Test de autodiagnóstico .....	158
7-9	Comunicaciones con Autómata programable .....	158
<b>SECCIÓN 8</b>		
<b>Detección y corrección de errores .....</b>		<b>177</b>
8-1	Funciones protectoras y de diagnóstico .....	178
8-2	Detección y corrección de fallos .....	186
8-3	Mantenimiento e Inspección .....	193
<b>SECCIÓN 9</b>		
<b>Especificaciones .....</b>		<b>197</b>
9-1	Especificaciones de convertidores .....	198
9-2	Productos opcionales .....	202
<b>SECCIÓN 10</b>		
<b>Lista de parámetros .....</b>		<b>219</b>
10-1	Grupo 1 (n001 a n049) .....	220
10-2	Grupo 2 (n050 a n079) .....	223
10-3	Grupo 3 (n080 a n119) .....	225
10-4	Grupo 4 (n120 a n179) .....	228
<b>SECCIÓN 11</b>		
<b>Notas sobre convertidores .....</b>		<b>231</b>
11-1	Notas sobre utilización del convertidores en motores .....	232
<b>Oficinas de venta OMRON .....</b>		<b>235</b>

# SECCIÓN 1

## Descripción general

1-1	Funciones .....	2
1-2	Descripción de los componentes .....	4

## 1-1 Funciones

El convertidor de frecuencia 3G3MV es el primer convertidor compacto con las características de control vectorial en lazo abierto.

La serie de convertidores 3G3MV cumple las Directivas CE y las normas UL/cUL que permiten su utilización en cualquier lugar del mundo.

Además, la serie de convertidores 3G3MV incorpora funciones que facilitan el control, conexión en red y funciones de E/S muy versátiles y fáciles de usar.

### H Modelos disponibles SYSDRIVE 3G3MV

- Están disponibles los siguientes modelos de 3G3MV: clase 200-V (trifásica y monofásica 200-Vc.a.) y clase 400-V (trifásica 400-Vc.a.).

Tensión nominal	Estructura protectora	Capacidad máxima del motor aplicable	Modelo
Trifásica 200Vc.a.	Cerrado (conforme a IP20)	0.1 kW	3G3MV-A2001
		0.25 kW	3G3MV-A2002
		0.55 kW	3G3MV-A2004
		1.1 kW	3G3MV-A2007
		1.5 kW	3G3MV-A2015
		2.2 kW	3G3MV-A2022
		4.0 kW	3G3MV-A2040
	Cerrado montaje en panel (conforme a NEMA1 e IP20)	5.5 kW	3G3MV-A2055
		7.5 kW	3G3MV-A2075
Monofásica 200Vc.a.	Cerrado (conforme a IP20)	0.1 kW	3G3MV-AB001
		0.25 kW	3G3MV-AB002
		0.55 kW	3G3MV-AB004
		1.1 kW	3G3MV-AB007
		1.5 kW	3G3MV-AB015
		2.2 kW	3G3MV-AB022
		4.0 kW	3G3MV-AB040
Trifásica 400Vc.a.	Cerrado (conforme a IP20)	0.37 kW	3G3MV-A4002
		0.55 kW	3G3MV-A4004
		1.1 kW	3G3MV-A4007
		1.5 kW	3G3MV-A4015
		2.2 kW	3G3MV-A4022
		3.0 kW	3G3MV-A4030
		4.0 kW	3G3MV-A4040
	Cerrado montaje en panel (conforme a NEMA1 e IP20)	5.5 kW	3G3MV-A4055
		7.5 kW	3G3MV-A4075

### H Potente par ideal para gran variedad de aplicaciones

El 3G3MV es el primer convertidor compacto de OMRON que incorpora una función de control vectorial en lazo abierto, que genera un par de salida de hasta 150% del par nominal a una frecuencia de salida de 1 Hz.

Asegura más potencia a baja frecuencia que cualquier otro convertidor convencional. Además, el convertidor 3G3MV elimina las oscilaciones generadas por la carga.

Incorpora una función completamente automática de aumento de par para accionar el motor a plena potencia en control V/f.

Incorpora una función de limitación de la corriente a máxima velocidad, a través de la cual elimina sobrecorrientes generadas por un par muy elevado y asegurando un comportamiento uniforme del motor.

**H Funciones versátiles y fáciles de usar**

- El potenciómetro FREQUENCY del Operador Digital permite una fácil operación. La configuración por defecto es operar de acuerdo al ajuste de frecuencia a través de este potenciómetro.
- El Operador Digital tiene una función de copia de parámetros que asegura un sencillo control de parámetros.
- Facilidad de mantenimiento. El ventilador de refrigeración se puede cambiar fácilmente. La vida útil de éste se puede alargar poniéndolo en marcha sólo cuando el convertidor esté en funcionamiento.
- Incorpora un transistor de control. Por lo tanto el convertidor proporcionará un potente control al conectar una resistencia de frenado.
- Incorpora un circuito de prevención de picos de corriente que evita la soldadura de los contactos en el bloque de entrada de alimentación.

**H Normas internacionales (Directivas CE y Normas UL/cUL)**

El 3G3MV cumple las Directivas CE y las normas UL/cUL que permite su utilización en todo el mundo.

Clasificación		Norma aplicable
Directivas CE	Directiva EMC	EN50081-2 y EN50082-2
	Directiva de baja tensión	prEN50178
UL/cUL		UL508C

**H Compatible con CompoBus/D y RS-422/485**

- Soporta comunicaciones RS-422 y RS-485 de acuerdo con el protocolo de comunicaciones MODBUS, que hace posible la construcción de redes de una manera fácil usando la Macro de protocolo o la unidad ASCII montada en un PLC SYSMAC de OMRON. El protocolo de comunicación MODBUS es una marca registrada de AEG Schneider Automation.
- Conexión a la unidad de comunicaciones 3G3MV-PDRT1-SINV CompoBus/D. El 3G3MV tiene disponible una función remota de E/S para comunicaciones remotas CompoBus/D que asegura facilidad para las comunicaciones. Además, la comunicación CompoBus/D es conforme al protocolo de comunicación DeviceNet para redes abiertas, permitiendo la construcción de redes multi-fabricante en las que pueden incorporarse dispositivos de otros fabricantes.

- Nota**
1. No se pueden utilizar simultáneamente comunicaciones MODBUS y CompoBus/D. Es necesario seleccionar el tipo de comunicaciones requeridas.
  2. Sólo las unidades de comunicaciones de CompoBus/D fabricadas a partir del 1 de Enero del 2000 se pueden conectar a convertidores de 5.5-kW y 7.5-kW.

**H Tratamiento de gran variedad de señales de E/S**

Gestión de gran variedad de señales de E/S en un amplio rango de aplicación:

- Entrada de tensión analógica: 0 a 10 V
- Entrada de corriente analógica: 4 a 20 ó 0 a 20 mA
- Entrada de tren de pulsos: 0.1 a 33.0 kHz seleccionado por parámetro
- Salida analógica multifunción o salida de tren de pulsos, seleccionable como salida de monitorización

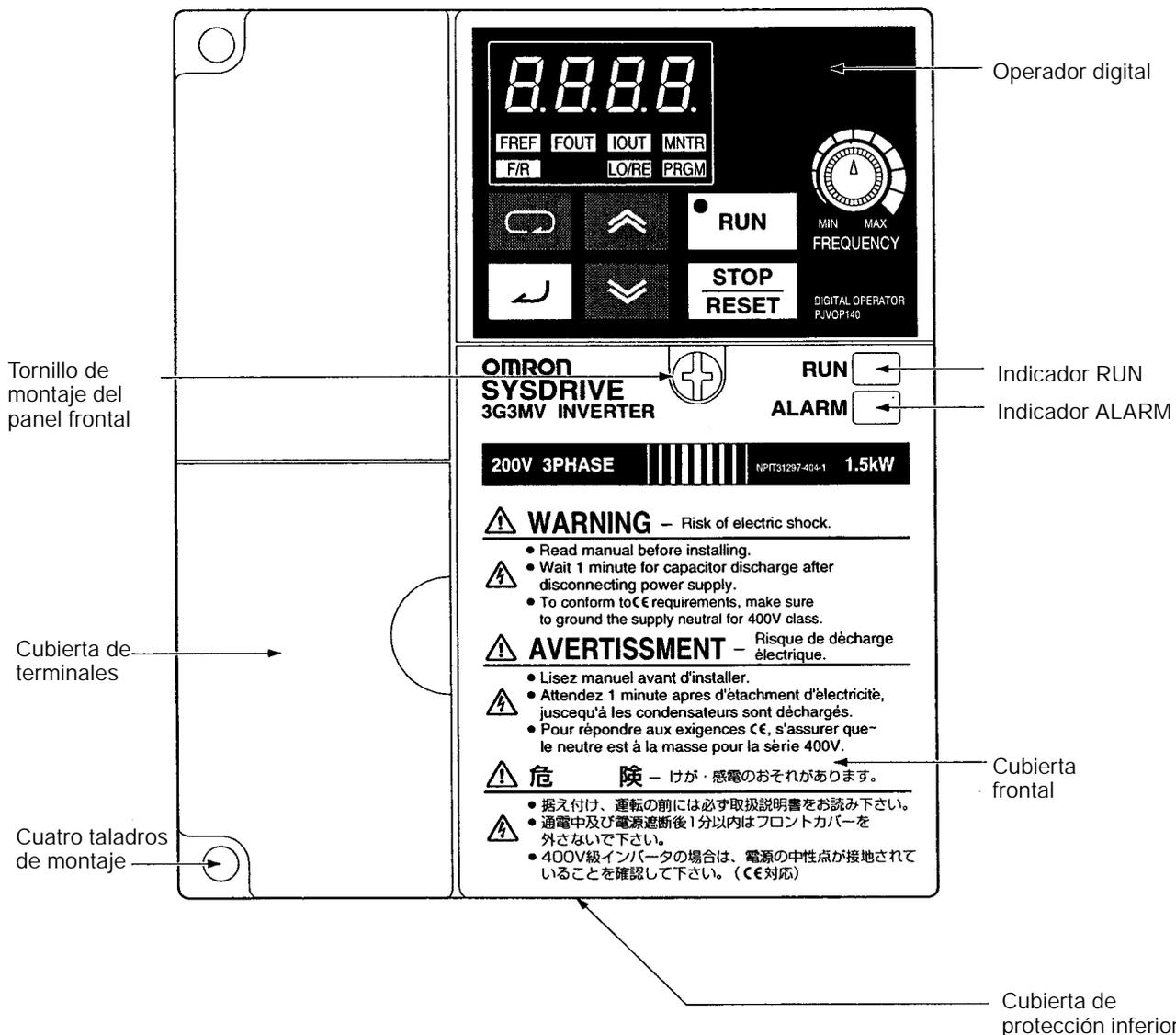
**H Supresión de armónicos**

Conectando reactancias de c.c., se suprimen armónicos con más efectividad que las reactancias de c.a. convencionales.

Combinando reactancias de c.c. y de c.a. se pueden obtener nuevas mejoras en la supresión de armónicos.

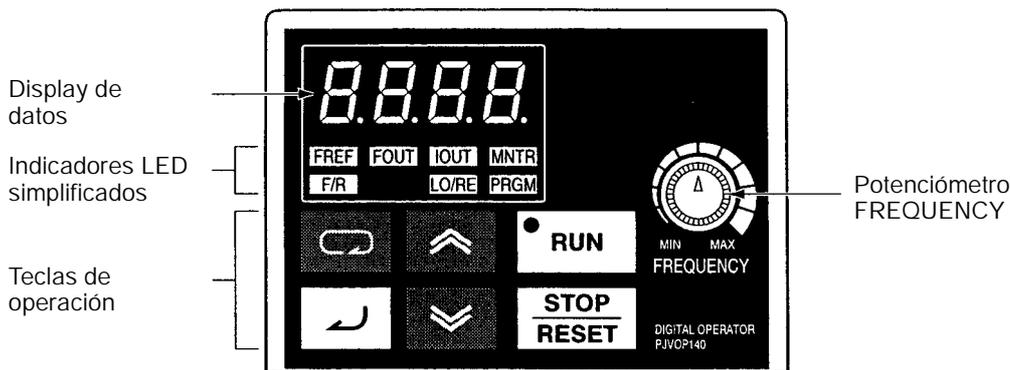
## 1-2 Descripción de los componentes

### H Panel frontal



**Nota** Ninguno de los siguientes modelos de 200-V tienen una cubierta de terminales o taladros de montaje. En su lugar, la cubierta frontal se usa como una cubierta de terminales y en lugar de los taladros de montaje viene provisto de dos cortes en forma de U.  
 3G3MV-A2001 (0.1 kW), 3G3MV-A2002 (0.2 kW), 3G3MV-A2004 (0.4 kW), y 3G3MV-A2007 (0.75 kW)  
 3G3MV-AB001 (0.1 kW), 3G3MV-AB002 (0.2 kW), y 3G3MV-AB004 (0.4 kW)

H Operador digital



Aspecto	Nombre	Función
	Display de datos	Muestra datos importantes, tales como referencia de frecuencia, frecuencia de salida y valores seleccionados de parámetros.
	Potenciómetro FREQUENCY	Selecciona la referencia de frecuencia en un rango entre 0 Hz y la frecuencia máxima.
	Indicador FREF	Cuando este indicador está encendido se puede monitorizar o escribir la referencia de frecuencia.
	Indicador FOUT	Cuando este indicador está encendido se puede monitorizar la frecuencia de salida del convertidor.
	Indicador IOUT	Mientras este indicador está encendido se puede monitorizar la corriente de salida del convertidor.
	Indicador MNTR	Mientras este indicador está encendido se monitorizan los valores seleccionados en U01 a U18.
	Indicador F/R	La dirección de rotación se puede seleccionar mientras este indicador está encendido cuando se controla la operación del convertidor con la tecla RUN.
	Indicador LO/RE	Cuando este indicador está encendido se puede seleccionar la operación del convertidor a través del Operador Digital o de acuerdo a los parámetros seleccionados.  <b>Nota</b> El estado de este indicador sólo se puede monitorizar cuando el convertidor está en operación. Toda entrada de comando RUN se ignora mientras este indicador está encendido.
	Indicador PRGM	Los parámetros de n001 a n179 se pueden seleccionar o monitorizar mientras este indicador está encendido.  <b>Nota</b> Mientras el convertidor está en operación, los parámetros sólo se pueden monitorizar y sólo se pueden cambiar algunos parámetros. Toda entrada de comando RUN se ignora mientras este indicador está encendido.
	Tecla de Modo	Cambia secuencialmente los indicadores de selección/monitorización de parámetros. Se cancelará el parámetro que se está seleccionando si se pulsa esta tecla antes de validar la selección.
	Tecla Más	Aumenta los números de monitorización multifunción, números de parámetro y valores seleccionados de parámetro.
	Tecla Menos	Disminuye los números de monitorización multifunción, números de parámetro y valores seleccionados de parámetro.

Aspecto	Nombre	Función
	Tecla Enter	Valida los números de monitorización multifunción, números de parámetro y valores de datos internos después de ser seleccionados o cambiados.
	Tecla RUN	Inicia la marcha del 3G3MV cuando está siendo operado mediante el Operador Digital.
	Tecla STOP/RESET	Para el convertidor a no ser que el parámetro n007 esté seleccionado para inhibir la tecla STOP.

**Nota** Por razones de seguridad, el reset no tendrá validez mientras esté activo un comando RUN (marcha directa o inversa). Hay que esperar a la desactivación del comando RUN para proceder al reset del convertidor.

## **SECCIÓN 2**

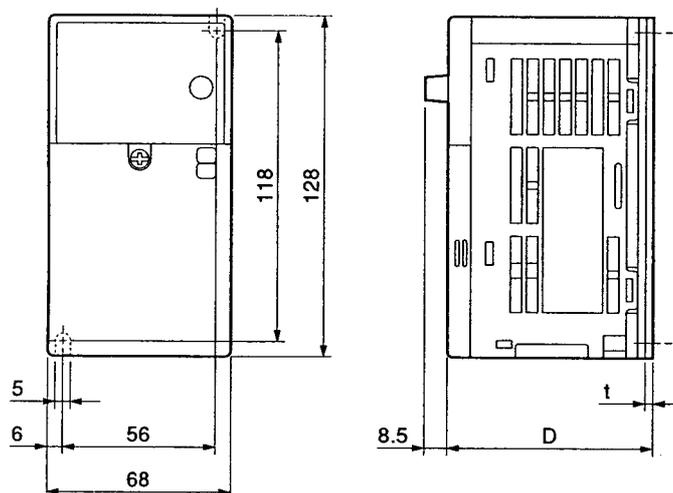
### **Instalación y Cableado 3G3MV**

2-1	Instalación .....	8
2-1-1	Dimensiones .....	8
2-1-2	Condiciones de Instalación .....	12
2-1-3	Montaje y desmontaje de las cubiertas .....	13
2-2	Cableado .....	17
2-2-1	Bloque de terminales .....	17
2-2-2	Conexiones estándar .....	23
2-2-3	Cableado del circuito principal .....	24
2-2-4	Cableado de los terminales del circuito de control .....	36
2-2-5	Conformidad con las Directivas CE .....	38

## 2-1 Instalación

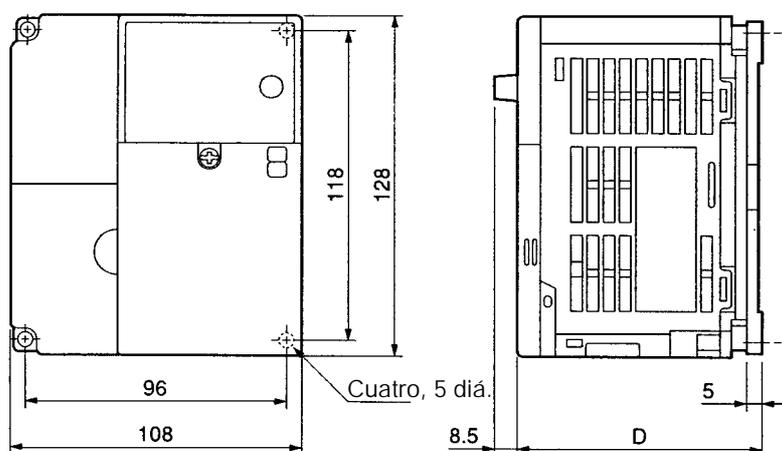
### 2-1-1 Dimensiones

D 3G3MV-A2001 a 3G3MV-A2007 (0.1 a 1,1 kW) Entrada trifásica 200Vc.a.  
 3G3MV-AB001 a 3G3MV-AB004 (0.1 a 0,55 kW) Entrada monofásica 200Vc.a.



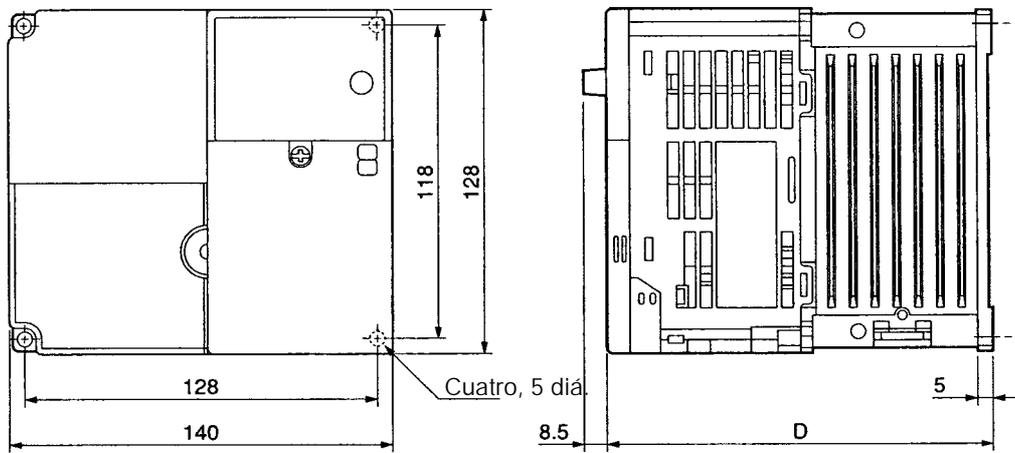
Tensión nominal	Modelo 3G3MV-	Dimensiones (mm)		Peso (kg)
		D	t	
Trifásica 200 Vc.a.	A2001	76	3	Aprox.. 0.6
	A2002	76	3	Aprox.. 0.6
	A2004	108	5	Aprox.. 0.9
	A2007	128	5	Aprox.. 1.1
Monofásica 200 Vc.a.	AB001	76	3	Aprox.. 0.6
	AB002	76	3	Aprox.. 0.7
	AB004	131	5	Aprox.. 1.0

D 3G3MV-A2015 a 3G3MV-A2022 (1.5 a 2.2 kW) Entrada trifásica 200Vc.a.  
 3G3MV-AB007 a 3G3MV-AB015 (0.75 a 1.5 kW) Entrada monofásica 200Vc.a.  
 3G3MV-A4002 a 3G3MV-A4022 (0.2 a 2.2 kW) Entrada trifásica 400Vc.a.



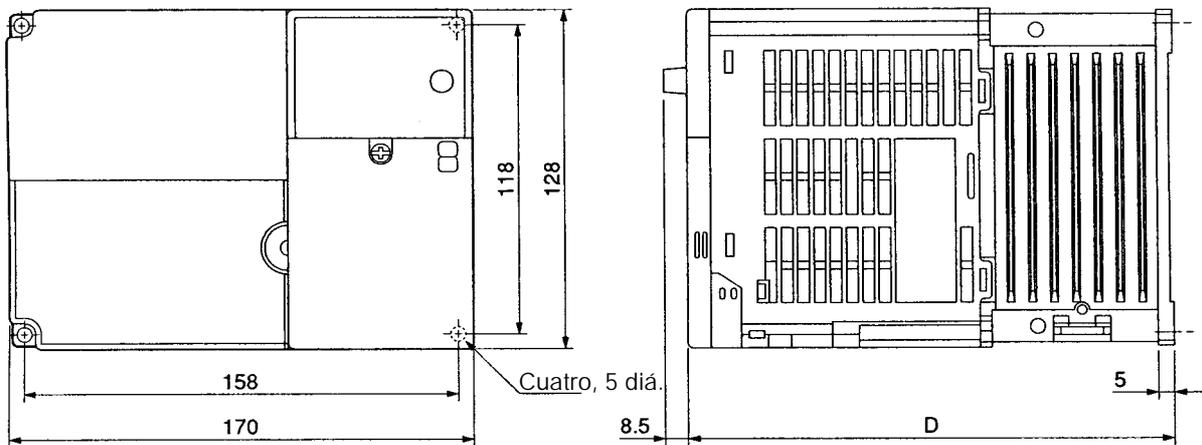
Tensión nominal	Modelo 3G3MV-	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
		D	
Trifásica 200 Vc.a.	A2015	131	Aprox.. 1.4
	A2022	140	Aprox.. 1.5
Monofásica 200 Vc.a.	AB007	140	Aprox.. 1.5
	AB015	156	Aprox.. 1.5
Trifásica 400 Vc.a.	A4002	92	Aprox.. 1.0
	A4004	110	Aprox.. 1.1
	A4007	140	Aprox.. 1.5
	A4015	156	Aprox.. 1.5
	A4022	156	Aprox.. 1.5

- D 3G3MV-A2040 (4.0 kW) Entrada trifásica 200-Vc.a.
- 3G3MV-AB022 (2.2 kW) Entrada monofásica 200-Vc.a.
- 3G3MV-A4030 (3.0 kW) Entrada trifásica 400-Vc.a.
- 3G3MV-A4040 (4.0 kW) Entrada trifásica 400-Vc.a.



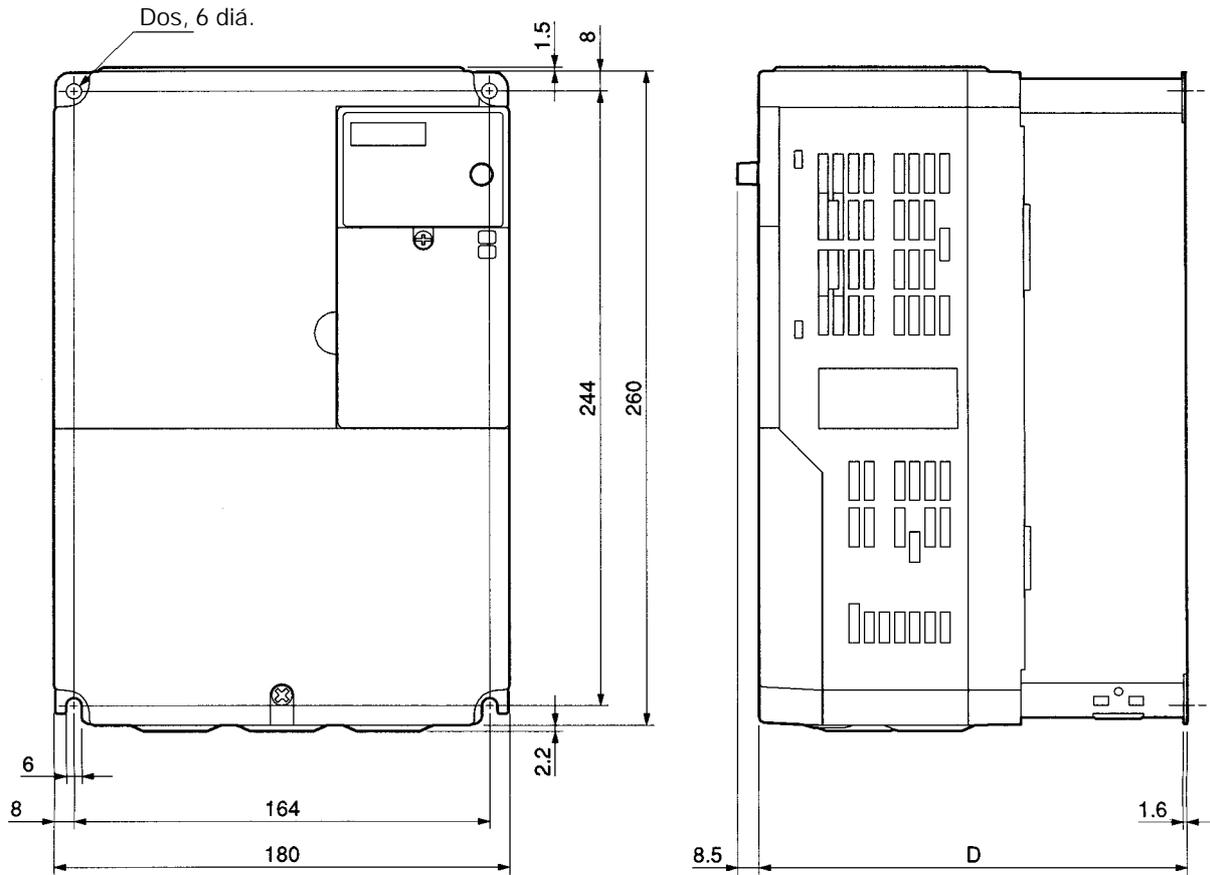
Tensión nominal	Modelo 3G3MV-	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
		D	
Trifásica 200 Vc.a.	A2037	143	Aprox.. 2.1
Monofásica 200 Vc.a.	AB022	163	Aprox.. 2.2
Trifásica 400 Vc.a.	A4030	143	Aprox.. 2.1
Trifásica 400 Vc.a.	A4040	143	Aprox.. 2.1

- D 3G3MV-AB040 (4.0 kW) Entrada monofásica 200Vc.a.



Tensión nominal	Modelo 3G3MV-	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
		D	
Monofásica 200 Vc.a.	AB040	180	Aprox.. 2.9

D 3G3MV-A2055 a -A2075 (5.5 a 7.5 kW) Entrada trifásica 200Vc.a.  
 3G3MV-A4055 a -A4075 (5.5 a 7.5 kW) Entrada trifásica 400Vc.a.



Tensión nominal	Modelo 3G3MV-	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
		D	
Trifásica 200 Vc.a.	A2055	170	Aprox.. 4.6
	A2075	170	Aprox.. 4.8
Trifásica 400 Vc.a.	A4055	170	Aprox.. 4.8
	A4075	170	Aprox.. 4.8

### 2-1-2 Condiciones de instalación

- ! Precaución** Verificar que el producto se instala en la dirección correcta y que se dejan los espacios libres especificados entre el convertidor y el panel de control o con otros dispositivos. De no hacerse así puede originarse fuego o malfuncionamiento.
- ! Precaución** No permitir el ingreso en el interior del convertidor de objetos extraños. De no hacerse así puede originarse fuego o malfuncionamiento.
- ! Precaución** No aplicar golpes fuertes. De no hacerse así pueden originarse daños o malfuncionamiento del equipo.
- ! Precaución** Instalar un dispositivo de parada adecuado en el lado de máquina para garantizar la seguridad. (Un freno de retención no es un dispositivo de parada de seguridad). En caso de no instalar dicho dispositivo pueden producirse daños en personas.
- ! Precaución** Instalar un dispositivo de parada de emergencia externo que posibilite la parada instantánea de la operación y el corte de la alimentación. En caso de no instalar dicho dispositivo pueden producirse daños en personas.

#### Dirección de instalación y dimensiones

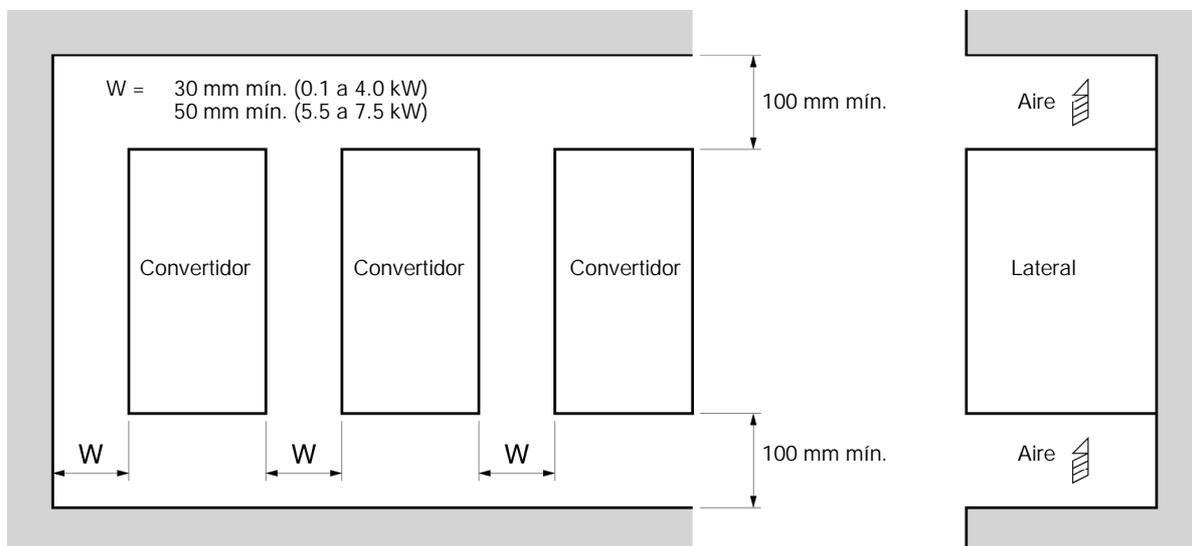
- Instalar el convertidor en lugares donde se den las siguientes condiciones:  
 Temperatura ambiente de operación: -10°C a 50°C  
 Humedad: 90% HR o menor (sin condensación)
- Instalar el convertidor en lugares limpios, sin aceite ni polvo o dentro de un armario cerrado protegido de dichos elementos.
- Durante la instalación u operación del convertidor, prestar especial atención para que no ingresen en su interior objetos extraños como partículas metálicas, aceite, agua...
- No instalar el convertidor en materiales combustibles como madera.

#### Dirección de instalación

- Instalar el convertidor en una superficie vertical de tal forma que los caracteres de la placa de características queden hacia arriba.

#### Espacio de instalación

- Cuando se instale el convertidor, dejar siempre el siguiente espacio para permitir la disipación natural del calor del convertidor:



**Control de temperatura ambiente**

- Para mejorar la fiabilidad de la operación, el convertidor se debería instalar en un ambiente libre de cambios bruscos de temperatura.
- Si el convertidor está instalado en un ambiente cerrado como por ejemplo un armario, utilizar un ventilador de refrigeración o un acondicionador de aire para mantener la temperatura del aire interno a una temperatura inferior a 50°C.

La vida de los condensadores electrolíticos incluidos dentro del convertidor de frecuencia se prolonga manteniendo la temperatura del aire interno tan baja como sea posible.

- La temperatura en la superficie del convertidor puede alcanzar 30°C más que la temperatura ambiente. Por lo tanto, mantener alejados del convertidor todos los cables y dispositivos que puedan verse influenciados negativamente por el calor.

**Protección del convertidor contra objetos extraños durante la instalación**

- Colocar una tapa encima del convertidor para evitar la entrada de partículas metálicas durante las operaciones de instalación (por ejemplo taladros).

(Una vez completada la instalación, quitar la tapa del convertidor para evitar que se sobrecaliente debido a que dificulta la ventilación).

**2-1-3 Montaje y desmontaje de las cubiertas**

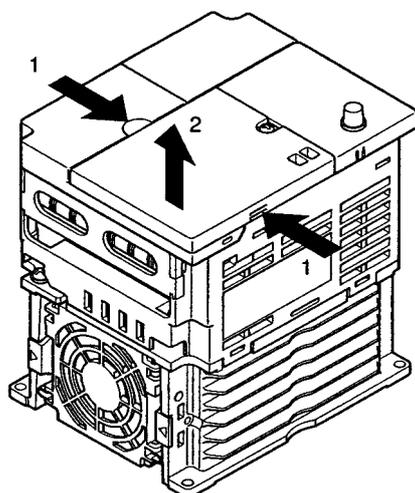
Para montar el convertidor es necesario retirar la cubierta de terminales (menos en los modelos de 200V) y el Operador Digital. Para cablear el convertidor, es necesario quitar su cubierta frontal, cubierta de terminales (menos en los modelos de 200V) y su cubierta interior.

Siga las instrucciones para retirar las cubiertas del convertidor.

Para montar las cubiertas, siga los pasos opuestos.

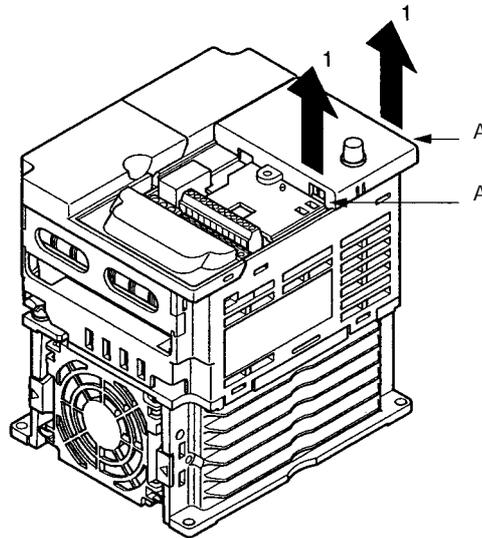
**H Desmontar la cubierta frontal**

- Quitar los tornillos de la cubierta frontal con un destornillador.
- Presionar los lados derecho e izquierdo de la cubierta frontal según la dirección de la flecha 1 y levantar la cubierta según indica la flecha 2 en la siguiente figura.



### H Desmontaje del Operador Digital

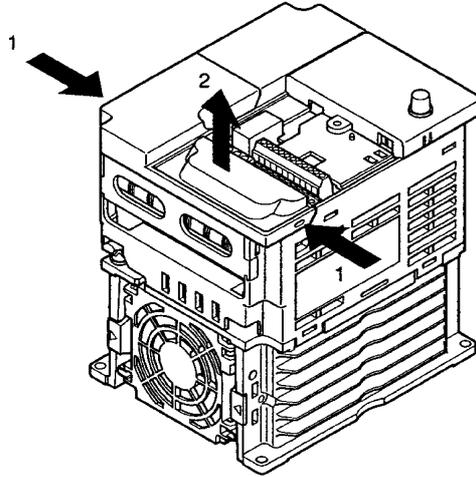
- Después de desmontar la cubierta frontal, tirar hacia arriba de los laterales del Operador Digital (posición A) a la dirección de la flecha 1 como se indica la siguiente figura.



## H Desmontaje de la cubierta de terminales

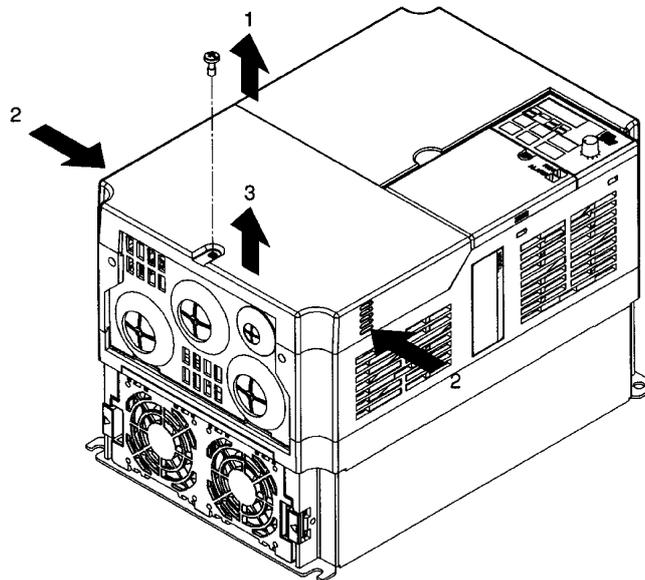
### D Convertidores de 0.2- a 3.7-kW

- Después de desmontar la cubierta frontal, presionar ambos lados de la cubierta de terminales en la dirección de la flecha 1 y levantarla en la dirección de la flecha 2 como indica la siguiente figura.



### D Convertidores de 5.5-/7.5-kW

- Quitar los tornillos de la cubierta de terminales en la dirección de la flecha 1.
- Presionar ambos lados de la cubierta de terminales en la dirección de la flecha 2 y levantar en la dirección de la flecha 3 como se muestra en la siguiente figura.

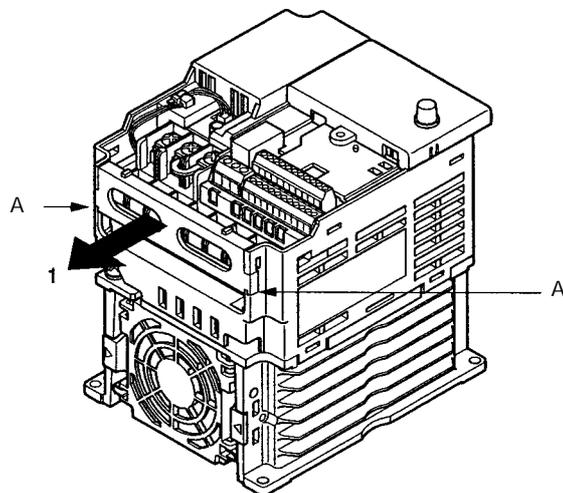


**Nota** Ninguno de los siguientes modelos de 200V tiene cubierta de terminales. En su lugar la cubierta frontal se usa como cubierta de terminales.  
 3G3MV-A2001 (0.1 kW), 3G3MV-A2002 (0.2 kW), 3G3MV-A2004 (0.55 kW),  
 3G3MV-A2007 (1.1 kW), 3G3MV-AB001 (0.1 kW), 3G3MV-AB002 (0.2 kW),  
 and 3G3MV-AB004 (0.55 kW)

**H Desmontaje de la cubierta inferior**

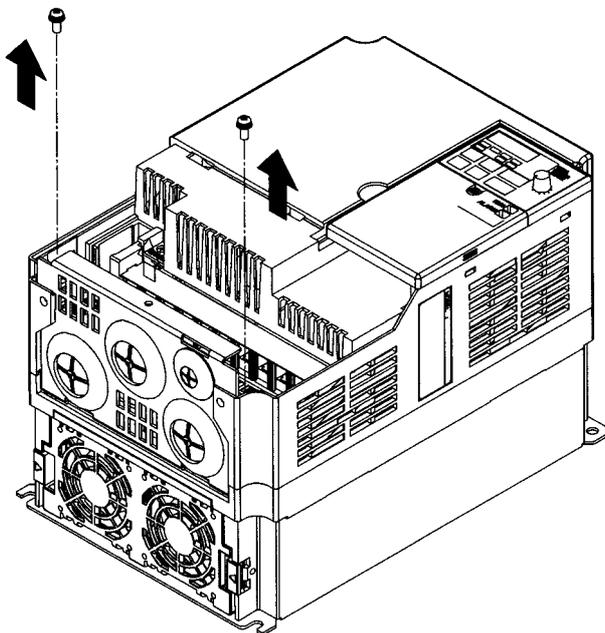
**D Convertidores de 0.2- a 3.7-kW**

- Después de desmontar la cubierta frontal y la de terminales, presionar la cubierta inferior en la dirección de la flecha 1 teniendo la posición A como bisagra.



**D Convertidores de 5.5-/7.5-kW**

- Después de quitar la cubierta de terminales, soltar los tornillos de fijación.



## 2-2 Cableado

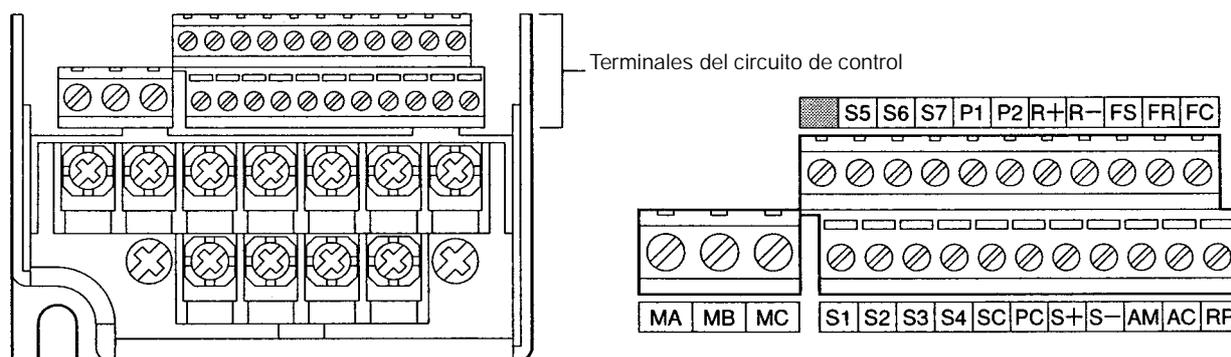
- ! AVISO** Antes de cablear verificar que está desconectada la alimentación para evitar posibles descargas eléctricas.
- ! AVISO** El cableado debe llevarlo a cabo personal autorizado. En caso contrario pueden producirse descargas eléctricas o fuego.
- ! AVISO** Después de cablear el circuito de parada de emergencia, comprobar que el funcionamiento es correcto. En caso contrario pueden producirse daños físicos.
- ! AVISO** Conectar siempre los terminales de tierra a una tierra de 100 Ω o menor para la clase de 200 Vc.a., o de 10 Ω o menor para la clase de 400 Vc.a.. No conectarla a tierra adecuada puede provocar descargas eléctricas.
- ! Precaución** Instalar interruptores automáticos externos y tomar otras medidas de seguridad contra cortocircuito en el cableado externo. No hacerlo puede provocar fuego.
- ! Precaución** Confirmar que la tensión de entrada nominal del convertidor coincide con la tensión de la fuente de alimentación de c.a.. En caso contrario puede producirse fuego, daños físicos o problemas con el equipo.
- ! Precaución** Conectar la resistencia de freno y la unidad de resistencia de freno como se especifica en el manual. En caso contrario puede producirse fuego.
- ! Precaución** Verificar que el cableado es correcto. En caso contrario pueden producirse daños físicos o materiales.
- ! Precaución** Verificar que se aprietan correctamente los tornillos del bloque de terminales para evitar que pueda producirse fuego o daños físicos o materiales.
- ! Precaución** No conectar la fuente de alimentación de c.a. a los terminales de salida U, V ó W, pues se pueden provocar daños o malfuncionamientos del producto.

### 2-2-1 Bloque de terminales

Para cablear el bloque de terminales del convertidor, desmontar la cubierta frontal, la de terminales (menos en los modelos de 200V de menor capacidad) y la cubierta inferior.

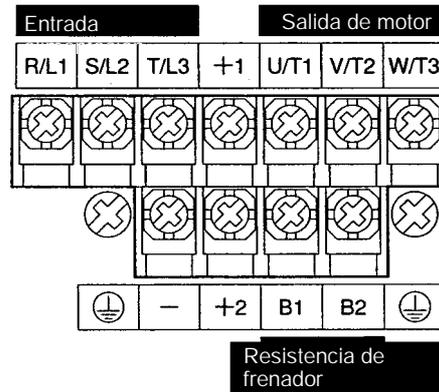
Hay una etiqueta debajo del panel frontal indicando la disposición de los terminales principales. Asegúrese de quitar la etiqueta después de cablear los terminales. El terminal de salida del motor también tiene una etiqueta. Quitar la etiqueta antes de cablear el motor.

#### H Disposición de los terminales del circuito de control



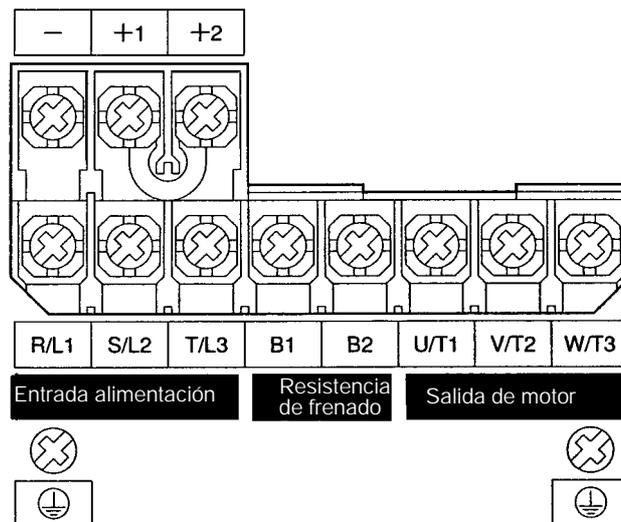
**H Disposición de los terminales del circuito principal**

- D 3G3MV-A2001 a 3G3MV-A2007 (0.1 a 1.1 kW): Entrada trifásica 200Vc.a.
- 3G3MV-AB001 a 3G3MV-AB004 (0.1 a 0.55 kW): Entrada monofásica 200Vc.a.



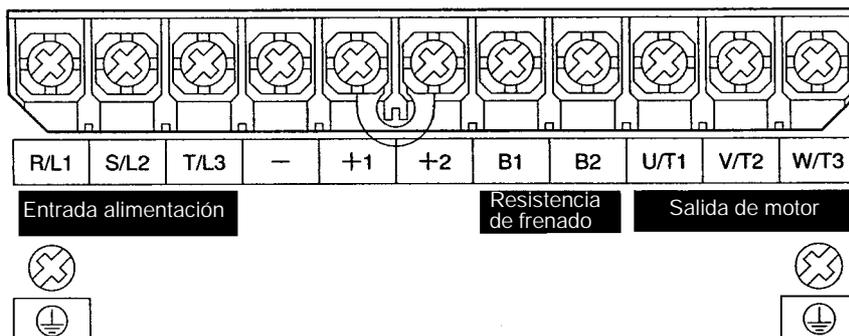
**Nota** Para entrada monofásica, conectar R/L1 y S/L2.

- D 3G3MV-A2015 a 3G3MV-A2022 (1.5 a 2.2 kW): Entrada trifásica 200Vc.a.
- 3G3MV-AB007 a 3G3MV-AB015 (1.1 a 1.5 kW):  
Entrada monofásica a 200Vc.a.
- 3G3MV-A4002 a 3G3MV-A4022 (0.2 a 2.2 kW): Entrada trifásica 400Vc.a.



**Nota** Para entrada monofásica, conectar R/L1 y S/L2.

- D 3G3MV-A2040 a -A2075 (4.0 a 7.5 kW): Entrada trifásica 200Vc.a.
- 3G3MV-AB022 a 3G3MV-AB040 (2.2 a 4.0 kW):  
Entrada monofásica 200Vc.a.
- 3G3MV-A4030 a -A4075 (3.0 a 7.5 kW): Entrada trifásica 400Vc.a.



**Nota** Para entrada monofásica, conectar R/L1 y S/L2.

## H Terminales del circuito principal

Símbolo	Nombre	Descripción
R/L1	Terminales de entrada de alimentación	3G3MV-A2j : trifásica 200 a 230 Vc.a.
S/L2		3G3MV-ABj : monofásica 200 a 240 Vc.a. (ver nota 1)
T/L3		3G3MV-A4j : trifásica 380 a 460 Vc.a.
U/T1	Terminales de salida de motor	Salida de alimentación trifásica para accionar motores. (Ver nota 2)
V/T2		3G3MV-A2j : trifásica 200 a 230 Vc.a.
W/T3		3G3MV-ABj : trifásica 200 a 240 Vc.a. 3G3MV-A4j : trifásica 380 a 460 Vc.a.
B1	Terminales de la resistencia de frenado	Terminales para conectar una resistencia de freno o una unidad de resistencia de freno externa. (Conectada para detectar sobretensiones durante el frenado).
B2		
+1	Terminales +1 y +2: Terminales de la reactancia de c.c.  +1 y -: Terminales de entrada de alimentación de c.c.	Conectar la reactancia de c.c. para suprimir armónicos a los terminales +1 y +2.  Cuando el convertidor se accione con c.c., aplicarla a los terminales +1 y -.. (El terminal +1 es el terminal positivo)
+2		
-		
	Terminal de tierra	Verificar la conexión del terminal a tierra de las siguientes características. 3G3MV-A2j : Tierra de resistencia 100 Ω o menor. 3G3MV-ABj : Tierra de resistencia 100 Ω o menor. 3G3MV-A4j : Tierra de resistencia 10 Ω o menor. Para cumplir las Directivas CE, conectar al neutro de la alimentación.  <b>Nota</b> Verificar la conexión del terminal de tierra directamente a la tierra de la estructura del motor.

**Nota 1.** Conectar entradas monofásicas a ambos lados de los terminales R/L1 y S/L2.

2. La tensión máxima a la salida corresponde a la tensión de entrada de la fuente de alimentación del convertidor.

## H Terminales del circuito de control

Símbolo	Nombre	Especificaciones	
Entrada	S1	Entrada multifunción 1 (Marcha directa/Paro)	
	S2	Entrada multifunción 2 (Marcha inversa/Paro)	
	S3	Entrada multifunción 3 (Fallo externo: Normalmente abierto)	
	S4	Entrada multifunción 4 (Reset de fallo)	
	S5	Entrada multifunción 5 (Referencia de multivelocidad 1)	
	S6	Entrada multifunción 6 (Referencia de multivelocidad 2)	
	S7	Entrada multifunción 7 (Comando de frecuencia jog)	
	SC	Común de entrada de secuencia	
	FS	Salida de alimentación para referencia de frecuencia	20 mA a 12 Vc.c.
	FR	Entrada de referencia de frecuencia	0 a 10 Vc.c. (Impedancia de entrada: 20 kΩ)
	FC	Común de referencia de frecuencia	
	RP	Entrada de tren de pulsos (PNP)	Frecuencia de respuesta: 0 a 33 kHz (30% a 70% ED) H: 3.5 a 13.2 V L: 0.8 V máx. (Impedancia de entrada: 2.24 kΩ)
CN2	1	Entrada multifunción analógica de tensión	
	2	Entrada multifunción analógica de corriente	
	3	Común de entrada multifunción analógica	

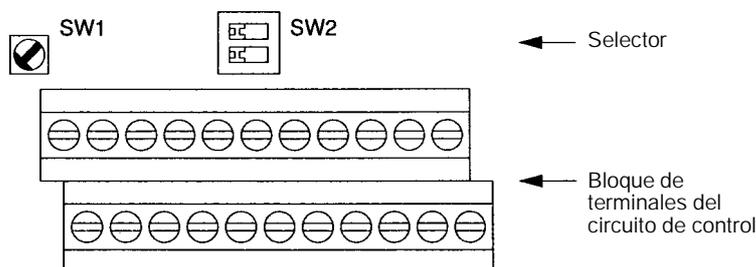
Símbolo		Nombre	Especificaciones
Salida	MA	Salida de contacto multifunción (Normalmente abierto: Fallo)	Salida a relé 1 A máx. a 30 V c.c. 1 A máx. a 250 Vc.a.
	MB	Salida de contacto multifunción (Normalmente cerrado: Fallo)	
	MC	Común de salida de contacto multifunción	
	P1	Salida multifunción de fotoacoplador 1 (durante marcha)	Salida de colector abierto 50 mA máx. a 48 Vc.c.
	P2	Salida multifunción de fotoacoplador 2 (durante marcha)	
	PC	Común de comunicaciones y salida multifunción de fotoacoplador	
	AM	Salida analógica multifunción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Salida analógica: 2 mA máx. a 0 a 10 Vc.c.</li> <li>Salida de tren de pulsos (tensión máx. de salida: 12 Vc.c.) (Ver nota 4)</li> </ul>
	AC	Común de salida analógica multifunción	
Comunicaciones	R+	Lado de receptor	Conforme con RS-422/485
	R-		
	S+	Lado de emisor	
	S-		

**Nota 1.** Mediante las configuraciones de los parámetros se pueden seleccionar diversas funciones para las entradas multifunción 1 a 7, salidas de contacto multifunción y salidas de fotoacoplador multifunción. Las funciones entre paréntesis son las selecciones por defecto.

- La configuración predeterminada para estos terminales es NPN. Cablearlos a una tierra común. No se requiere alimentación externa.
- Para disponer una fuente de alimentación externa y cablear los terminales a través de una línea de positivo común, seleccionar SW1 a PNP y utilizar una alimentación de 24 Vc.c. ±10%.
- Si las salidas analógicas multifunción se utilizan para salidas de tren de pulsos, se pueden conectar directamente a entradas de tren de pulsos de otro 3G3MV para sincronizaciones sencillas u otras aplicaciones.

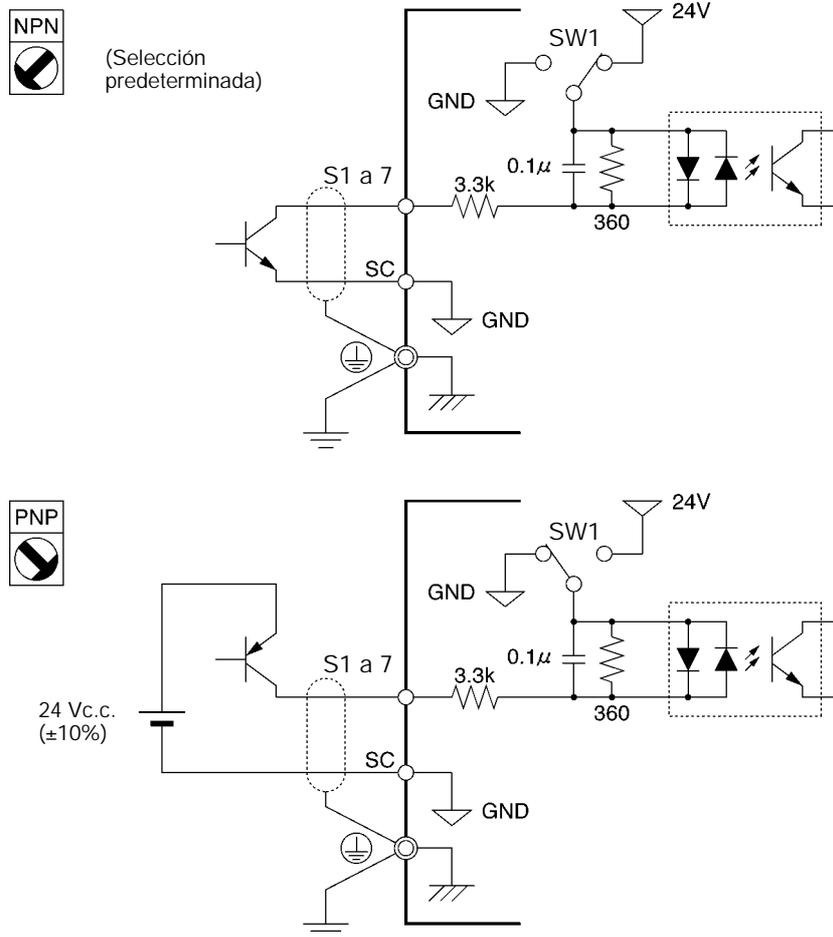
### H Selección del método de entrada

- Los interruptores SW1 y SW2, ubicados ambos encima de los terminales del circuito de control, se utilizan para selección del método de entrada. Para utilizar estos interruptores, desmontar la cubierta frontal y la opcional.



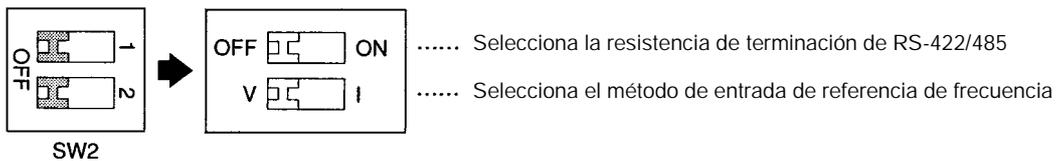
**D Selección del método de entrada de secuencia**

- Mediante SW1, se puede seleccionar entrada NPN o PNP como se muestra a continuación.

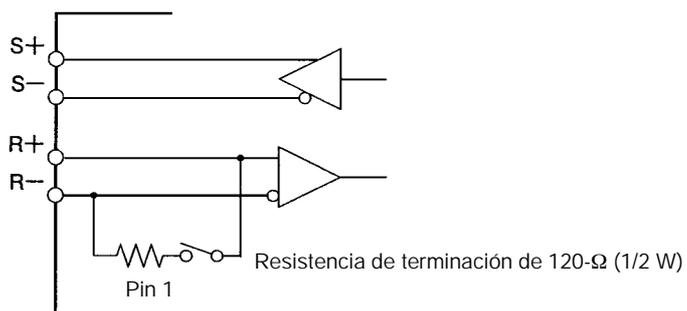


**D Selección de la resistencia de terminación de RS-422/485**

- La resistencia de terminación se puede seleccionar colocando a ON el pin 1 del SW2. La selección por defecto para este pin es OFF.



Método de comunicaciones	Selección del pin 1
RS-422	ON
RS-485	ON sólo si la unidad es la esclava final.



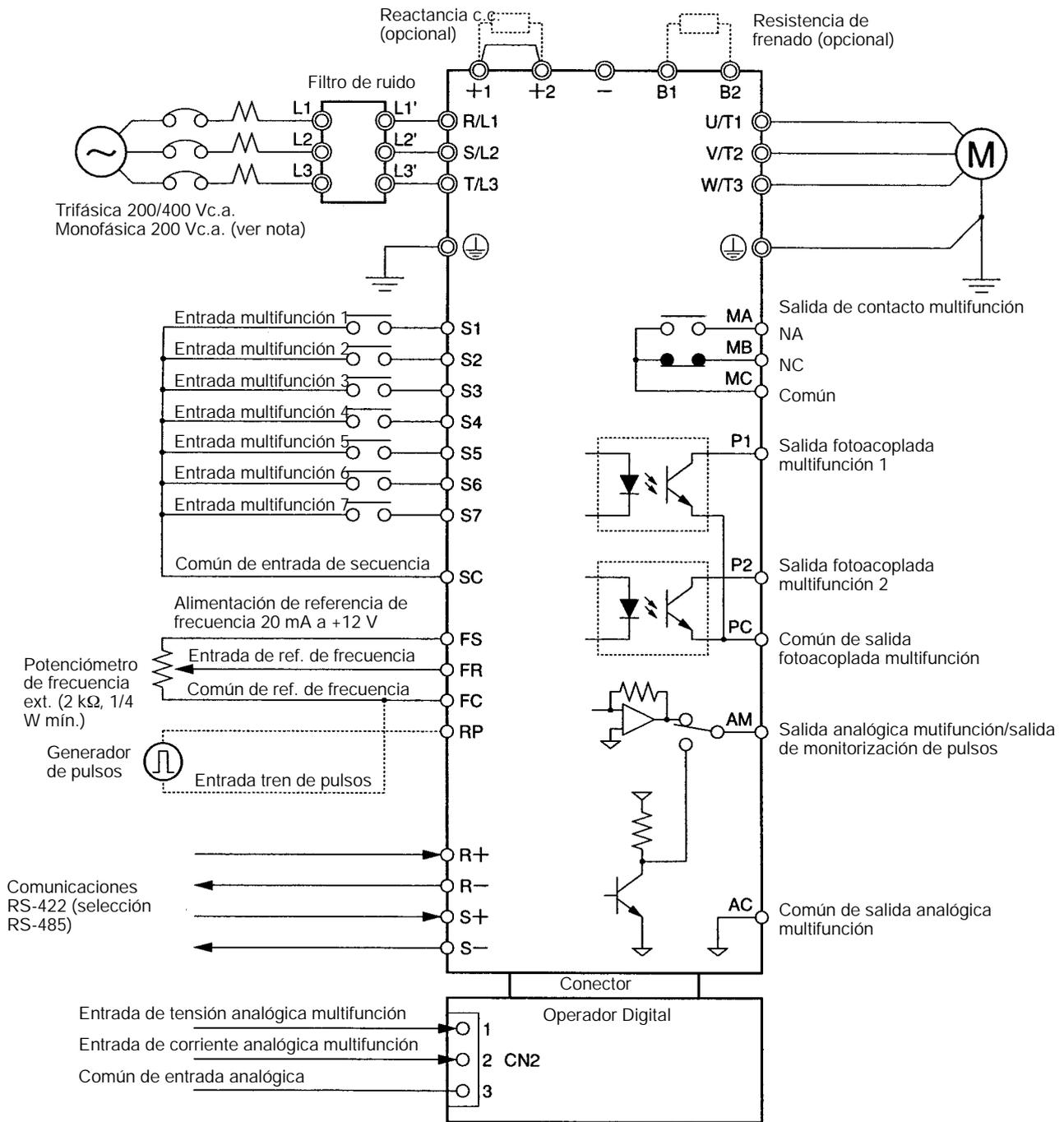
**D Selección del método de entrada de referencia de frecuencia**

- Utilizando el pin 2 de SW2, se puede seleccionar entrada de tensión o de corriente para la referencia de frecuencia. Por defecto es entrada de tensión. Las selecciones de parámetros son necesarias junto con la selección del método de entrada de referencia de frecuencia.

Método de entrada de referencia de frecuencia	Selección de Pin 2	Selección de referencia de frecuencia (parámetro n004)
Entrada de tensión (selección por defecto)	V (OFF)	Valor seleccionado 2
Entrada de corriente	I (ON)	Valor seleccionado 3 ó 4

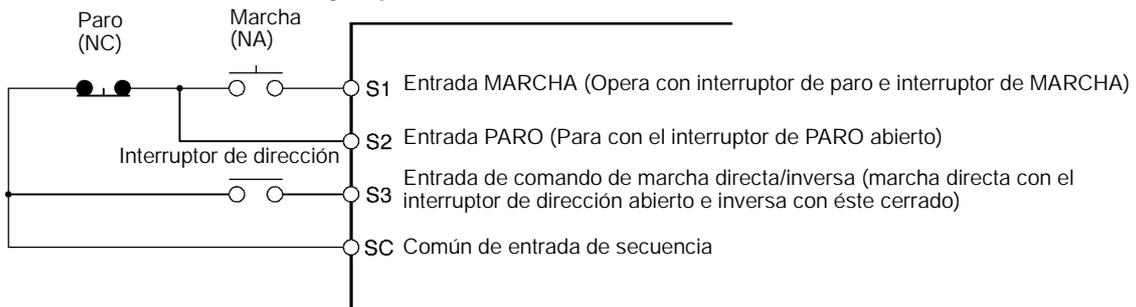
**Nota** No colocar el pin 2 a ON para entrada de corriente mientras se está aplicando tensión dado que la resistencia del circuito de entrada podría quemarse.

### 2-2-2 Conexiones estándar



**Nota** Conectar monofásica 200 Vc.a. a los terminales R/L1 y S/L2 del 3G3MV-ABj .

#### D Ejemplo de conexiones de secuencia a 3 hilos



**Nota** Configurar el parámetro 052 para entrada de secuencia a 3 hilos.

## 2-2-3 Cableado del circuito principal

### H Sección de conductores, tornillos de terminales, par de apriete de terminales y capacidades de los interruptores automáticos de estuche moldeado

- Para el circuito principal y tierra, utilizar siempre cables de PVC de 600-V.
- En caso de posibles caídas de tensión debido a la longitud del cable, aumentar la sección del mismo de acuerdo con la longitud.

#### D Modelo trifásico 200Vc.a.

Modelo 3G3MV-	Símbolo de terminal	Tornillo de terminal	Par de apriete del tornillo (NSm)	Diámetro del cable (mm <sup>2</sup> )	Sección recomendada (mm <sup>2</sup> )	Capacidad del MCCB (A)
A2001	R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M3.5	0.8 a 1.0	0.75 a 2	2	5
A2002	R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M3.5	0.8 a 1.0	0.75 a 2	2	5
A2004	R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M3.5	0.8 a 1.0	0.75 a 2	2	5
A2007	R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M3.5	0.8 a 1.0	0.75 a 2	2	10
A2015	R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 a 1.5	2 a 5.5	2	20
					3.5	
A2022	R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 a 1.5	2 a 5.5	3.5	20
A2040	R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 a 1.5	2 a 5.5	5.5	30
A2055	R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M5	2.5	5.5 a 8	8	50
A2075	R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M5	2.5	5.5 a 8	8	60

#### D Modelo monofásico 200Vc.a.

Modelo 3G3MV-	Símbolo de terminal	Tornillo de terminal	Par de apriete del tornillo (NSm)	Diámetro del cable (mm <sup>2</sup> )	Sección recomendada (mm <sup>2</sup> )	Capacidad del MCCB (A)
AB001	R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M3.5	0.8 a 1.0	0.75 a 2	2	5
AB002	R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M3.5	0.8 a 1.0	0.75 a 2	2	5
AB004	R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M3.5	0.8 a 1.0	0.75 a 2	2	10

Modelo 3G3MV-	Símbolo de terminal	Tornillo de terminal	Par de apriete del tornillo (NSm)	Diámetro del cable (mm <sup>2</sup> )	Sección recomendada (mm <sup>2</sup> )	Capacidad del MCCB (A)
AB007	R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 a 1.5	2 a 5.5	3.5	20
						
AB015	R/L1, S/L2, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 a 1.5	2 a 5.5	5.5	20
					3.5	
AB022	R/L1, S/L2, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 a 1.5	2 a 5.5	5.5	40
						
AB040	R/L1, S/L2, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M5	3.0	5.5 a 8	8	50
		M4	1.2 a 1.5	2 a 8	5.5	

D Modelo trifásico 400Vc.a.

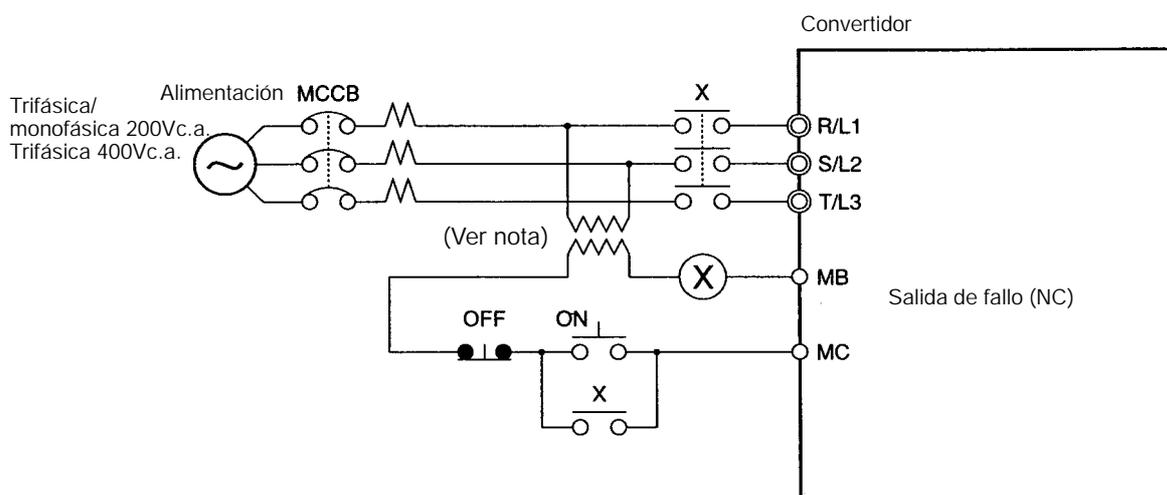
Modelo 3G3MV-	Símbolo de terminal	Tornillo de terminal	Par de apriete del tornillo (NSm)	Diámetro del cable (mm <sup>2</sup> )	Sección recomendada (mm <sup>2</sup> )	Capacidad del MCCB (A)
A4002	R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 a 1.5	2 a 5.5	2	5
						
A4004	R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 a 1.5	2 a 5.5	2	5
						
A4007	R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 a 1.5	2 a 5.5	2	5
						
A4015	R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 a 1.5	2 a 5.5	2	10
						
A4022	R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 a 1.5	2 a 5.5	2	10
						
A4030	R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 a 1.5	2 a 5.5	2	20
					3.5	
A4040	R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.2 a 1.5	2 a 5.5	2	20
					3.5	
A4055	R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M4	1.8	3.5 a 5.5	5.5	30
						
A4075	R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, -, +1, +2, U/T1, V/T2, W/T3	M5	2.5	5.5 a 8	5.5	30
						

## H Cableado en el lado de entrada del circuito principal

### D Instalación de un interruptor automático de estuche moldeado

Conectar siempre los terminales de entrada de alimentación (R/L1, S/L2 y T/L3) y la fuente de alimentación a través de un interruptor automático de estuche moldeado (MCCB).

- Elegir un MCCB con la capacidad de 1,5 a 2 veces la corriente nominal del motor (*Ver tablas anteriores*).
- Sobre las características de tiempo de disparo del MCCB, considerar la protección de sobrecarga del convertidor (un minuto a 150% de la corriente de salida nominal).
- Si el MCCB se va a utilizar para varios convertidores u otros dispositivos, establecer una secuencia tal que la fuente de alimentación sea desconectada por una salida de fallo, como se indica en el siguiente diagrama.



**Nota** Utilizar un transformador de 400/200 V para el modelo de 400-V.

### H Instalación de un interruptor de fallo de tierra

Las salidas del convertidor utilizan conmutación de alta velocidad, por lo que se generan corrientes de fugas de alta frecuencia.

En general, se producirá una corriente de fuga de aproximadamente 100 mA por cada convertidor (con cable de potencia de 1 m) y de aproximadamente 5 mA por cada metro adicional de cable.

Por lo tanto, en la sección de entrada de fuente de alimentación, utilizar un interruptor automático especial para convertidores que detecta sólo la corriente de fuga en el rango de frecuencia que es peligroso para las personas y excluye la corriente de fuga de alta frecuencia.

- Para interruptor automático especial para convertidores, elegir un interruptor de fallo de tierra con una sensibilidad de al menos 10 mA por convertidor.
- Si se utiliza un interruptor automático de empleo general, elegir un interruptor de falta de tierra con una sensibilidad de 200 mA o más por convertidor y con un tiempo de operación de 0.1 s o más.

### H Instalación de un contactor magnético

Si se ha de desconectar la fuente de alimentación para el circuito principal debido a la secuencia programada, se puede utilizar un contactor magnético en vez de un interruptor automático de estuche moldeado.

Tener en cuenta que cuando se instala un contactor magnético en el primario del circuito principal para parar forzosamente la carga, no actúa el freno regenerativo y que por lo tanto la carga para por parada libre.

- Una carga se puede arrancar y parar abriendo y cerrando el contactor magnético en el primario. Sin embargo las maniobras frecuentes del contactor magnético puede provocar daños en el convertidor.
- Cuando se opera el convertidor con el Operador Digital, no se puede efectuar la operación automática después de recuperarse de un corte de alimentación.

#### H Conexión de la fuente de alimentación de entrada al bloque de terminales

La fuente de alimentación de entrada se puede conectar a cualquier terminal del bloque de terminales dado que la secuencia de fase de la fuente de alimentación de entrada es irrelevante para la secuencia de fase (R/L1, S/L2, y R/L3).

#### H Instalación de una reactancia de c.a.

Si el convertidor está conectado a un transformador de potencia de alta capacidad (600 kW o más) o el condensador de avance de fase está conmutado, puede circular un pico de corriente excesivo por el circuito de potencia de entrada provocando daños en el convertidor. Para prevenir esto, instalar una reactancia de c.a. opcional en el lado de entrada del convertidor. Esto también mejora el factor de potencia en el lado de la alimentación.

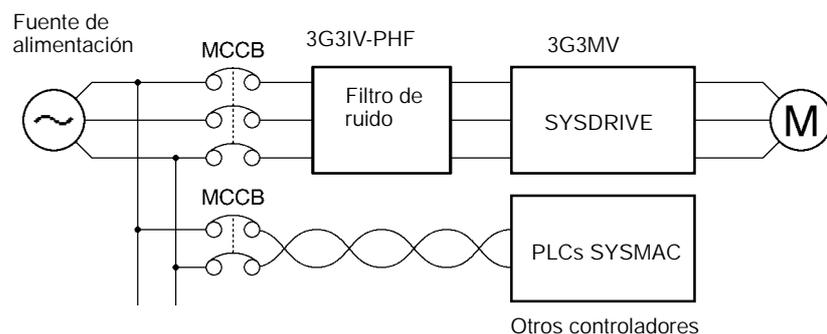
#### H Instalación de un supresor de picos

Utilizar siempre un supresor de picos o diodo para las cargas inductivas cerca del convertidor. Son cargas inductivas contactores magnéticos, solenoides, relés electromagnéticos y frenos magnéticos.

#### H Instalación de un filtro de ruido en el lado de la alimentación

Instalar un filtro de ruido para eliminar el ruido transmitido entre la línea de potencia y el convertidor.

#### Ejemplo de cableado 1



**Nota** Utilizar un filtro de ruido especial para convertidores de frecuencia.

## Cableado del lado de salida del circuito principal

### H Conexión del bloque de terminales a la carga

Conectar los terminales de salida U/T1, V/T2, y W/T3 a los cables del motor U/T1, V/T2, y W/T3 respectivamente.

Comprobar que el motor gira en el sentido del comando aplicado. En caso de que gire en sentido contrario, intercambiar dos de los terminales de salida.

### H Nunca conectar la fuente de alimentación a los terminales de salida

**Cuidado** No conectar nunca una fuente de alimentación a los terminales de salida U/T1, V/T2 y W/T3. Aplicar tensión a los terminales de salida, puede dañar los circuitos internos del convertidor.

### H Nunca cortocircuitar o conectar a tierra los terminales de salida

**Cuidado** Se pueden producir descargas eléctricas si se tocan los terminales de salida con las manos desnudas o si los cables de salida hacen contacto con la carcasa del convertidor, con el extremo peligro que implica. Tener mucho cuidado también para no cortocircuitar los cables de salida.

### H No utilizar un condensador de avance de fase o un filtro de ruido

No conectar nunca un condensador de avance de fase o filtro LC/RC al circuito de salida: puede dañarse al convertidor o quemar otros componentes.

### H No utilizar un interruptor electromagnético o contactor magnético

No conectar un interruptor electromagnético o un contactor magnético al circuito de salida. Si se conecta una carga al convertidor durante la operación, una corriente de irrupción activará el circuito de protección contra sobrecorrientes del convertidor.

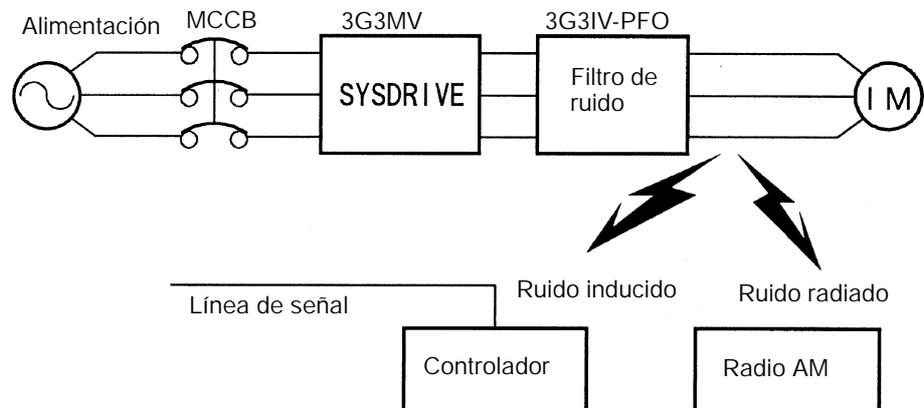
### H Instalación de un relé térmico

Este convertidor tiene una función de protección termoelectrónica para proteger el motor de sobrecalentamiento. Sin embargo, si se controla más de un motor con un convertidor o se utiliza un motor de polos conmutados, instalar siempre un relé térmico (THR) entre el convertidor y el motor y seleccionar la constante n33 a 2 (sin protección térmica).

En este caso, programar la secuencia para que el contactor magnético de la entrada del circuito principal se ponga a OFF mediante el contacto del relé térmico.

### H Instalación de un filtro de ruido en la salida

Conectar un filtro de ruido a la salida del convertidor para reducir el ruido radiado y el ruido inducido.

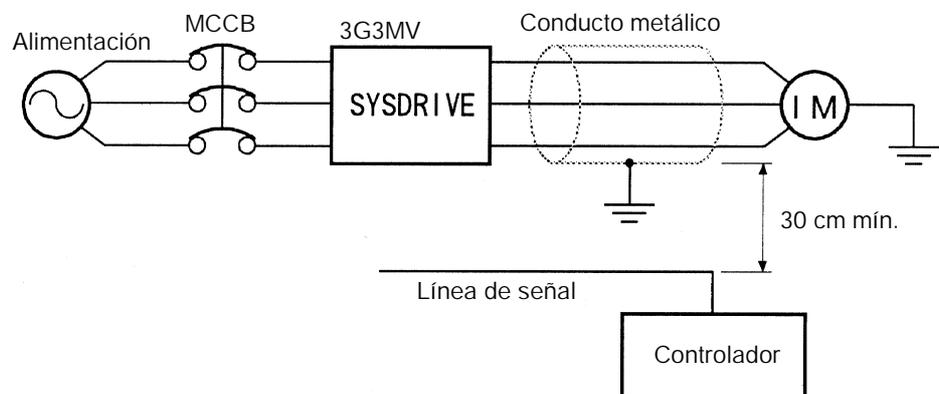


Ruido inducido: La inducción electromagnética genera ruido en la línea de señal, provocando funcionamiento incorrecto del controlador.

Ruido radiado: Las ondas electromagnéticas del convertidor y de los cables provocan interferencias en los receptores de radio.

### H Cómo evitar el ruido inducido

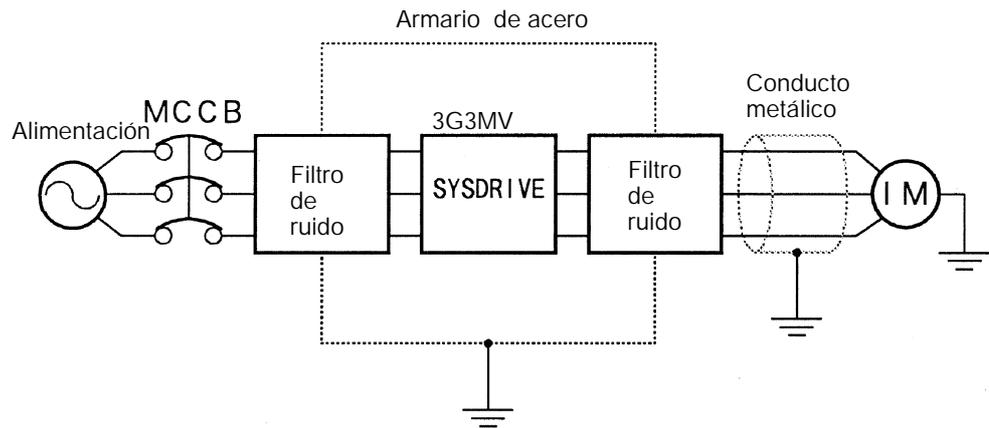
Como ya se indicó anteriormente, se puede utilizar un filtro de ruido para evitar el ruido inducido generado en la sección de salida. Alternativamente, los cables se pueden llevar por un conducto metálico puesto a tierra para evitar el ruido inducido. Los efectos del ruido inducido se reducen considerablemente manteniendo el conducto metálico alejado al menos 30 cm de la línea de señal.



### H Cómo prevenir el ruido radiado

El ruido radiado se genera tanto en el convertidor como en las líneas de entrada y de salida. Para reducirlo, instalar filtros de ruido en ambas secciones, entrada y salida, e instalar también el convertidor en un armario de acero totalmente cerrado.

El cable entre el convertidor y el motor debería ser lo más corto posible.



### H Longitud del cable entre el convertidor y el motor

Si el cable entre el convertidor y el motor es largo, aumentará la corriente de fuga de alta frecuencia, haciendo aumentar también la corriente de salida del convertidor. Esto puede afectar a los periféricos. Para prevenir esto, ajustar la frecuencia de portadora (seleccionada en n46) como se indica en la siguiente tabla. Para más detalles, consultar los ajustes de parámetros.

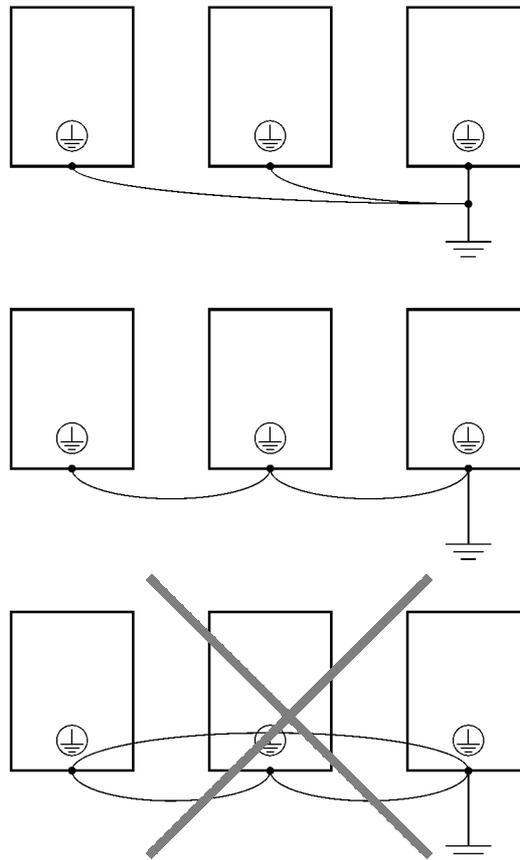
Longitud del cable	50 m máx.	100 m máx.	Más de 100 m
Frecuencia de portadora	15 kHz máx.	10 kHz máx.	5 kHz máx.

**Nota** No se pueden utilizar motores monofásicos. El convertidor no es adecuado para el control de velocidad variable de motores monofásicos. La dirección de rotación de un motor monofásico está determinada por el método de arranque a aplicar, método de arranque por condensador o método de arranque por división de fase.

En el método de arranque por condensador, éste puede dañarse debido a una brusca descarga eléctrica del condensador provocada por la salida del convertidor. En el otro lado, la bobina de arranque puede quemarse en el método de arranque por división de fase debido a que el interruptor centrífugo no funciona.

## H Conexión a tierra

- La resistencia de tierra ha de ser  $100 \Omega$  o menos.
- No compartir el cable de tierra con otros dispositivos tales como equipos de soldadura o máquinas de potencia.
- Utilizar siempre un cable de tierra que cumpla las normas técnicas sobre equipos eléctricos y minimizar la longitud del cable.
- En configuraciones de varios convertidores, la puesta a tierra ideal sería cada uno a su toma de tierra, pero pueden conectarse todos los terminales en paralelo y poner uno solo de ellos a tierra.



**Nota** Minimizar la longitud total entre tierra y el terminal de tierra. La corriente de fuga pasa por el convertidor. Por lo tanto, si la distancia anteriormente citada es larga, el potencial en el terminal de tierra del convertidor será inestable.

## H Medidas contra armónicos

Con el continuo aumento del uso de aparatos electrónicos, la generación de armónicos por parte de máquinas industriales está causando problemas desde hace ya algún tiempo.

Consultar la siguiente información sobre definición de armónicos (corrientes armónicas con tensiones) y medidas contra la generación de armónicos por el convertidor.

## H Armónicos

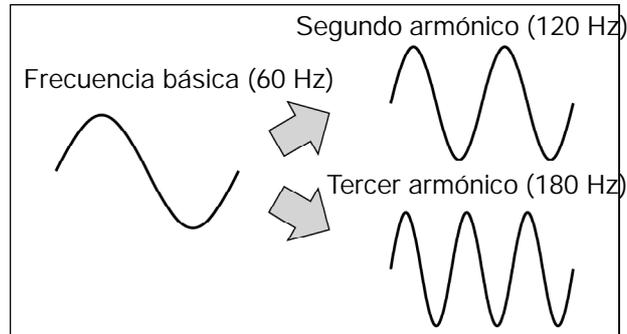
### Definición

Los armónicos son componentes de la energía eléctrica producidos por fuentes de c.a. y cuyas frecuencias son múltiplos enteros de la frecuencia de la fuente de c.a.

Las siguientes frecuencias son armónicos de fuentes de 60- ó 50-Hz.

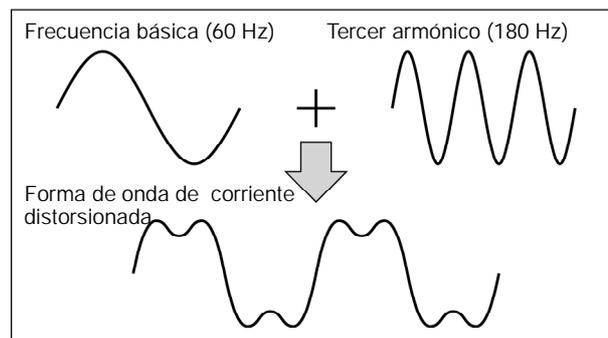
Segundo armónico: 120 (100) Hz

Tercer armónico: 180 (150) Hz



### H Problemas provocados por la generación de armónicos

La forma de onda de la red eléctrica será distorsionada si contiene excesivos armónicos. Los dispositivos alimentados por dicha red no funcionarán correctamente o generarán excesivo calor.



### H Causas de generación de armónicos

- Normalmente las máquinas eléctricas incorporan circuitos que convierten la c.a. de la red eléctrica en c.c..  
Dicha c.a. contiene armónicos debido a la diferencia del flujo de corriente entre la conversión de c.a. a c.c.

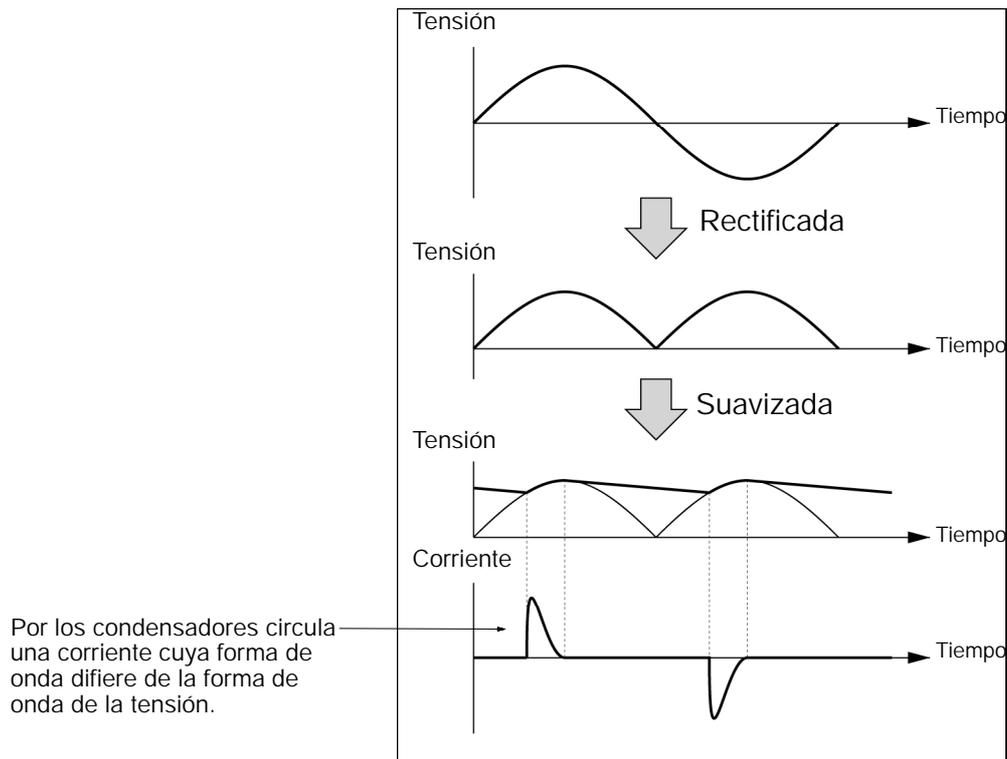
### H Obtención de c.c. a partir de c.a. utilizando rectificadores y condensadores

La tensión de c.c. se obtiene rectificando en media onda la tensión de c.a. mediante rectificadores y suavizando los picos mediante condensadores. Sin embargo, esa intensidad de c.a. contiene armónicos.

### H Convertidor

El convertidor al igual que cualquier máquina eléctrica tiene una corriente de entrada que contiene armónicos debido a que el convertidor convierte c.a. en c.c. La corriente de salida del convertidor es comparativamente elevada. Por lo

tanto, la proporción de armónicos en la corriente de salida del convertidor es mayor que la de cualquier otra máquina eléctrica.



## H Utilización de reactancias contra la generación de armónicos

### H Reactancias de c.c./c.a.

Las reactancias de c.c. y de c.a. eliminan los armónicos y corrientes con cambios bruscos y grandes.

La reactancia de c.c. suprime los armónicos mejor que la de c.a.. La reactancia de c.c. utilizada junto con la reactancia de c.a. eliminan más eficazmente los armónicos.

El factor de potencia de la entrada del convertidor se mejora suprimiendo los armónicos de la corriente de entrada del convertidor.

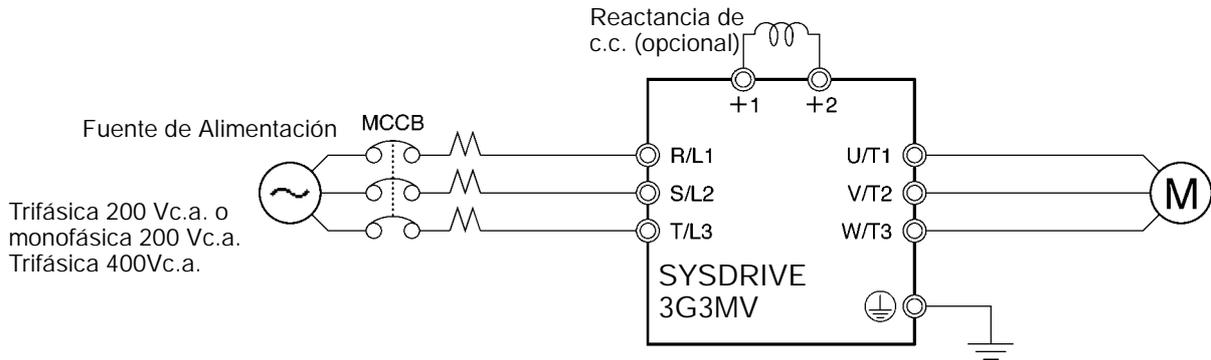
### H Conexión

Conectar la reactancia de c.c. a la fuente de alimentación de c.c. interna del convertidor después de desconectar la fuente de alimentación y cerciorarse de que el indicador de carga del convertidor se ha apagado.

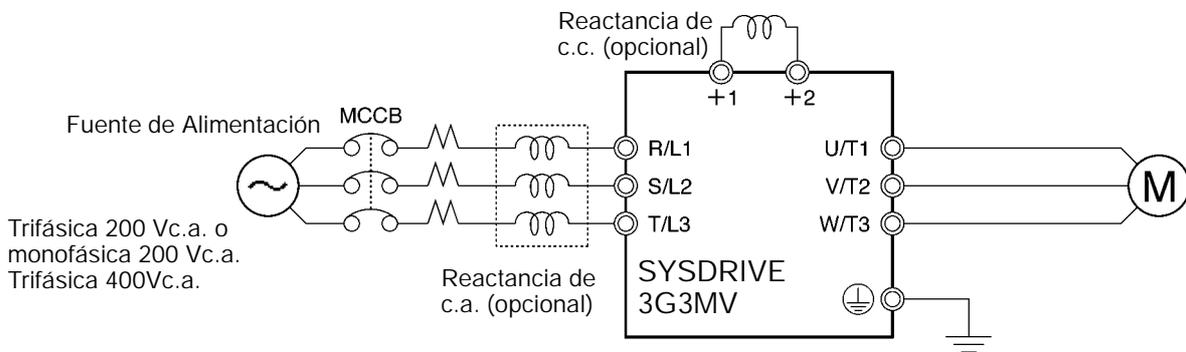
No tocar los circuitos internos del convertidor en funcionamiento dado que se puede recibir una descarga eléctrica o quemaduras.

Método de cableado

[Con reactancia de c.c.]



[Con reactancias de c.a. y de c.c.]



Efectos de la reactancia

Como se muestra en la siguiente tabla, los armónicos son suprimidos más eficazmente cuando se utiliza la reactancia de c.c. con la reactancia de c.a.

Método de supresión de armónicos	Proporción de generación de armónicos (%)							
	5° armónico	7° armónico	11° armónico	13° armónico	17° armónico	19° armónico	23° armónico	25° armónico
Sin reactancia	65	41	8.5	7.7	4.3	3.1	2.6	1.8
Reactancia de c.a.	38	14.5	7.4	3.4	3.2	1.9	1.7	1.3
Reactancia de c.c.	30	13	8.4	5	4.7	3.2	3.0	2.2
Reactancias de c.a. y de c.c.	28	9.1	7.2	4.1	3.2	2.4	1.6	1.4

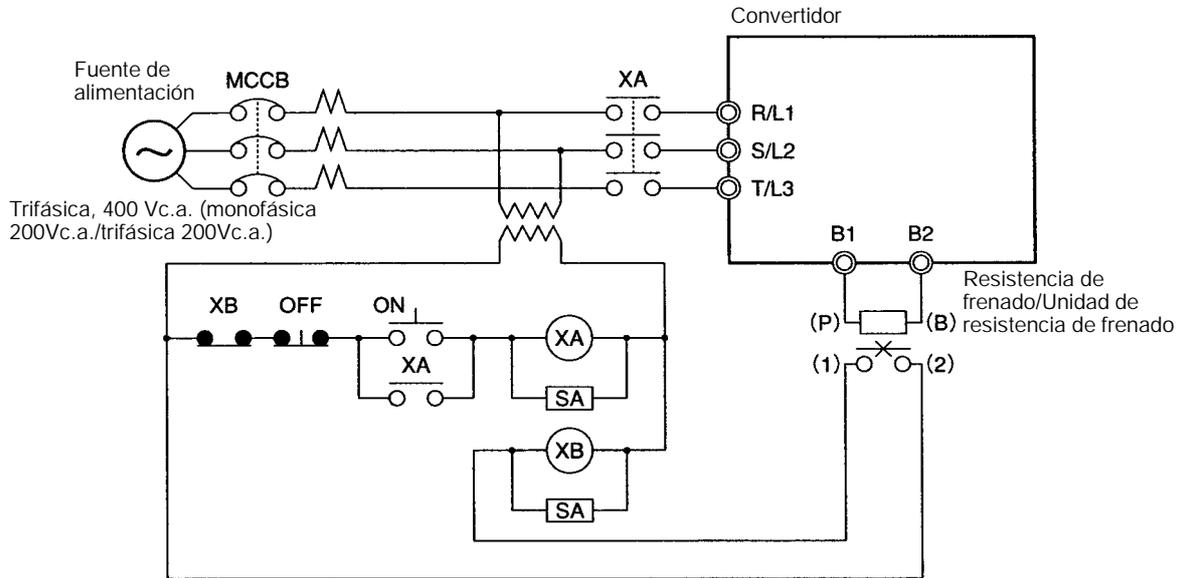
H Conexión de resistencia de frenado y de unidad de resistencia de frenado

Cuando se controla una carga con mucha inercia o un eje vertical, la energía de regeneración volverá al convertidor. Si se produce OV (sobretensión) durante la deceleración, indica que la regeneración de energía sobrepasa la capacidad el convertidor. En este caso se debe utilizar una resistencia de frenado o una unidad de resistencia de frenado.

- Conectar la resistencia como indica el siguiente diagrama.

- Nota 1.** Cuando se utilice una resistencia de frenado, instalar un relé térmico para monitorizar la temperatura de la resistencia.
- 2.** Cuando se utilice una resistencia de frenado o una unidad de resistencia de frenado, verificar la inclusión de una secuencia por la que la fuente de alimentación del convertidor se pondrá a OFF en caso de un sobrecalentamiento anormal. De no hacerlo puede quemarse.

- Resistencia de frenado: utilizar la salida del relé térmico usado para monitorizar la temperatura del termómetro.
- Unidad de resistencia de frenado: usar la salida de contacto de error de la unidad de resistencia de frenado.
- Cuando se utilice una unidad o resistencia de frenado, asegurarse de fijar n092 a "1" (sin prevención de bloqueo de deceleración).



Puntos de contacto para disparo térmico de una resistencia de frenado o relé térmico externo.

**D Resistencias de frenado y unidades de resistencia de frenado para los convertidores de clase 200-V**

Convertidor 3G3MV-	Resistencia de frenado (3% de tasa de uso ED) 3G3IV-	Unidad de resistencia de frenado (10% de tasa de uso ED) 3G3IV-	Resistencia mínima de conexión
A2001/AB001	PERF150WJ401 (400 Ω)	---	300 Ω
A2002/AB002			
A2004/AB004	PERF150WJ201 (200 Ω)	PLKEB20P7 (200 Ω, 70 W)	200 Ω
A2007/AB007			120 Ω
A2015/AB015	PERF150WJ101 (100 Ω)	PLKEB21P5 (100 Ω, 260 W)	60 Ω
A2022/AB022	PERF150WJ700 (70 Ω)	PLKEB22P2 (70 Ω, 260 W)	
A2040/AB040	PERF150WJ620 (62 Ω)	PLKEB23P7 (40 Ω, 390 W)	32 Ω
A2055	---	PLKEB25P5 (30 Ω, 520 W)	9.6 Ω
A2075	---	PLKEB27P5 (30 Ω, 780 W)	9.6 Ω

**Nota 1.** No utilizar resistencias de menos valor que la resistencia mínima de conexión. Se puede dañar al convertidor.

**2.** La tasa de uso se indica como un porcentaje del tiempo de frenado en un ciclo.

### D Resistencias de frenado y unidades de resistencia de frenado para convertidores de clase 400-V

Convertidor 3G3MV-	Resistencia de frenado (3% de tasa de uso ED) 3G3IV-	Unidad de resistencia de frenado (10% de tasa de uso ED) 3G3IV-	Resistencia mínima de conexión
A4002	PERF150WJ751 (750 Ω)	PLKEB40P7 (750 Ω, 70 W)	750 Ω
A4004			510 Ω
A4007			
A4015	PERF150WJ401 (400 Ω)	PLKEB41P5 (400 Ω, 260 W)	240 Ω
A4022	PERF150WJ301 (300 Ω)	PLKEB42P2 (250 Ω, 260 W)	200 Ω
A4030	PERF150WJ401 (400 Ω) × 2	PLKEB43P7 (150 Ω, 390 W)	100 Ω
A4040	PERF150WJ401 (400 Ω) × 2	PLKEB43P7 (150 Ω, 390 W)	100 Ω
A4055	---	PLKEB45P5 (100 Ω, 520 W)	32 Ω
A4075	---	PLKEB47P5 (75 Ω, 780 W)	32 Ω

**Nota 1.** No utilizar resistencias de menos valor que la resistencia mínima de conexión. Se puede dañar al convertidor.

2. La tasa de uso se indica como un porcentaje del tiempo de frenado en un ciclo.

## 2-2-4 Cableado de los terminales del circuito de control

Las líneas de señal de control no deben sobrepasar los 50 m de longitud y deben estar separadas de las líneas de potencia.

La referencia de frecuencia se debe aplicar al convertidor vía cables de pares trenzados y apantallados.

### H Cableado de terminales de control de E/S

Cablear cada terminal de control de E/S bajo las siguientes condiciones.

#### D Cables y par de apriete

#### Salida de contacto multifunción (MA, MB y MC)

Métrica del terminal	Par de apriete N S m	Tipo de cable	Sección mm <sup>2</sup> (AWG)	Sección recomendada mm <sup>2</sup> (AWG)	Cable
M3	0.5 a 0.6	Unifilar	0.5 a 1.25 (20 a 16)	0.75 (18)	Cable con funda de PVC
		Multifilar	0.5 a 1.25 (20 a 16)		

#### Entrada secuencial (S1 a S7 y SC), Salida de fotoacoplador multifunción (P1, P2, PC), Comunicaciones RS-422/485 (R+, R-, S+, S-) y salida analógica multifunción (AM o AC) y Entrada de tren de pulsos (RP)

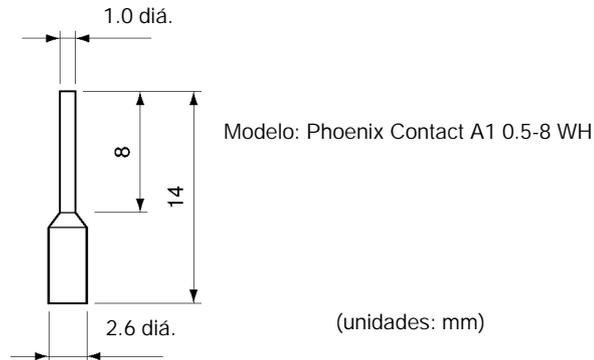
Métrica del terminal	Par de apriete N S m	Tipo de cable	Sección mm <sup>2</sup> (AWG)	Sección recomendada mm <sup>2</sup> (AWG)	Cable
M2	0.22 a 0.25	Unifilar	0.5 a 1.25 (20 a 16)	0.75 (18)	Cable con funda de PVC
		Multifilar	0.5 a 0.75 (20 a 18)		

#### Entrada de referencia de frecuencia (FR, FS y FC)

Métrica del terminal	Par de apriete N S m	Tipo de cable	Sección mm <sup>2</sup> (AWG)	Sección recomendada mm <sup>2</sup> (AWG)	Cable
M2	0.22 a 0.25	Unifilar	0.5 a 1.25 (20 a 16)	0.75 (18)	Cable especial con funda de PVC y apantallado utilizado en medidas
		Multifilar	0.5 a 0.75 (20 a 18)		

### H Terminales para circuito de control

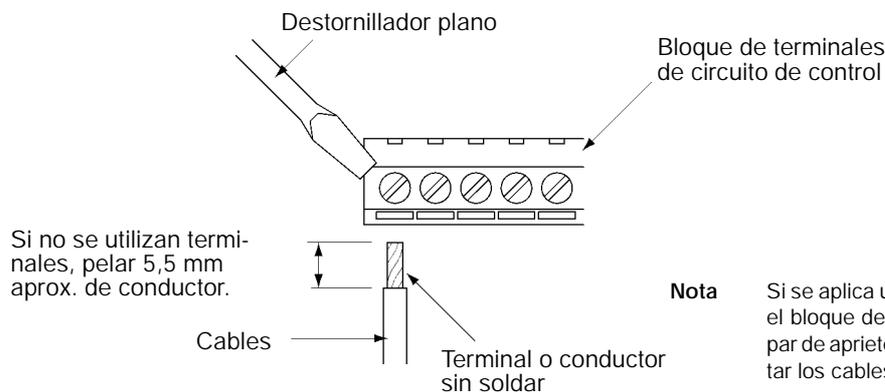
Se recomienda utilizar los siguientes terminales para el circuito de control (verificar que la sección del cable es 0.5 mm<sup>2</sup>).



### H Método de cableado

1. Aflojar los tornillos de terminal.
2. Insertar los cables en el bloque de terminales.
3. Apretar los tornillos de terminal con el par especificado en las tablas anteriores.

- Nota**
1. Separar siempre la línea de señal de control de los cables del circuito principal y de otros cables de potencia.
  2. Si no se utilizan terminales, no soldar los cables a conectar a los terminales del circuito de control. Utilizar los terminales recomendados o conectar los cables sin soldarlos.
  3. Pelar aprox. 5,5 mm de cada uno de los cables a conectar a los terminales del circuito de control.
  4. Conectar la pantalla del cable al terminal de tierra del 3G3MV. No conectar la pantalla en el lado del dispositivo controlado.
  5. Cubrir la pantalla con cinta aislante para evitar que haga contacto con el equipo o con otros cables de señal.

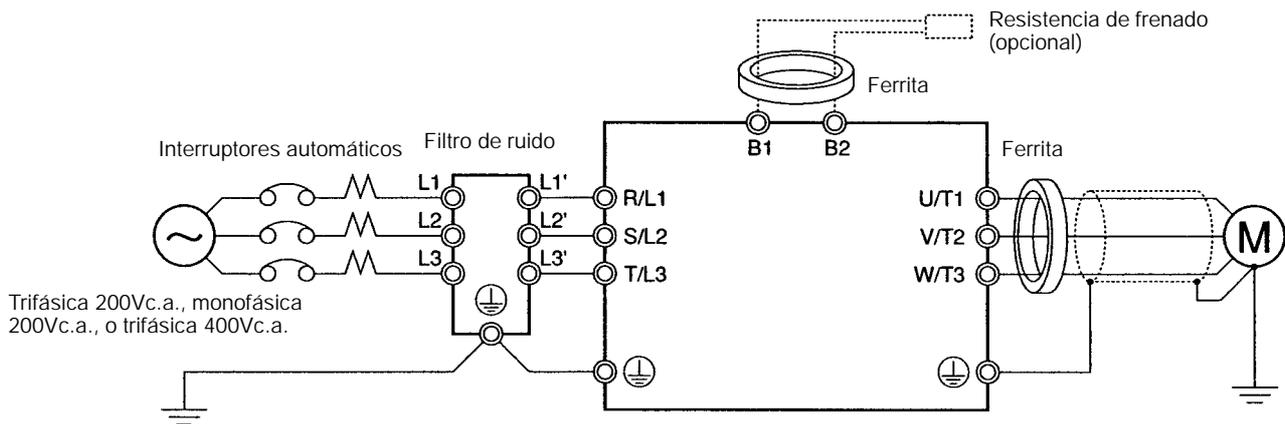


### 2-2-5 Conformidad con las Directivas CE

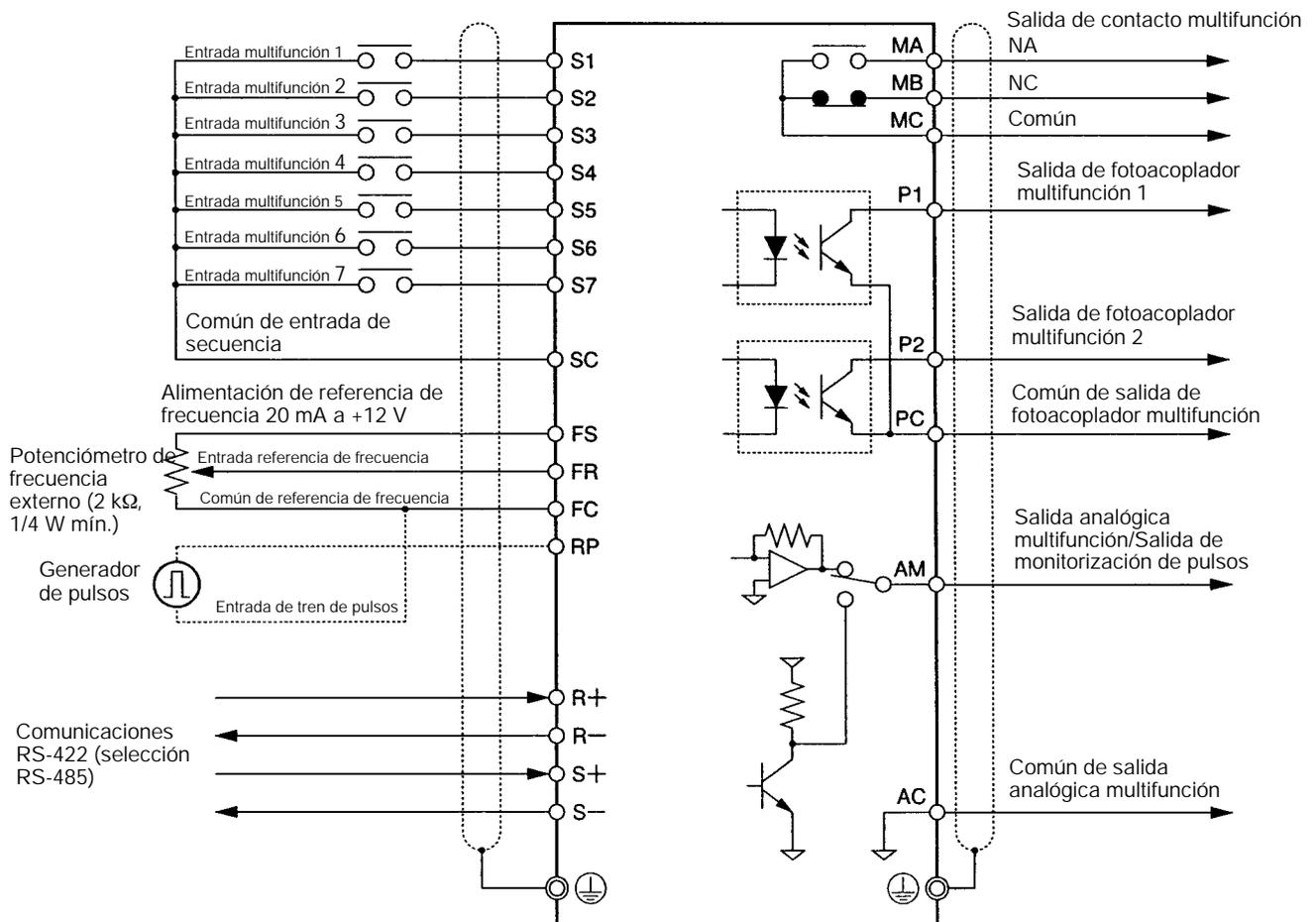
A continuación se describe el método de cableado del convertidor para cumplir los requisitos de las Directivas CE. Si no se cumplen las siguientes condiciones, la máquina o equipo que incorpore el convertidor deberá ser confirmado.

#### H Conexiones estándar

##### D Terminales del circuito principal



##### D Terminales del circuito de control



**Nota** Las señales de E/S se pueden conectar a un único cable apantallado.

## H Conformidad con las Directivas CE

### D Cableado de la fuente de alimentación

Verificar que el convertidor y el filtro de ruido se conectan a la misma tierra.

- Conectar siempre los terminales de entrada de alimentación (R/L1, S/L2 y T/L3) y fuente de alimentación vía filtro de ruido dedicado.
- Reducir todo lo posible la longitud del cable de tierra.
- Ubicar el filtro de ruido lo más cerca posible del convertidor. El cable entre ambos no debe exceder los 40 cm de longitud.
- En las siguientes tablas se listan los filtros de ruido disponibles.

### Filtro de ruido trifásica 200Vc.a.

Convertidor	Filtro de ruido trifásica 200-Vc.a.	
Modelo 3G3MV-	Modelo 3G3MV-	Corriente nominal (A)
A2001/A2002/A2004/A2007	PFI2010-E	10
A2015/A2022	PFI2020-E	16
A2040	PFI2030-E	26
A2055/A2075	PFI2050-E	50

### Filtro de ruido monofásica 200Vc.a.

Convertidor	Filtro de ruido monofásica 200-Vc.a.	
Modelo 3G3MV-	Modelo 3G3MV-	Corriente nominal (A)
AB001/AB002/AB004	PFI1010-E	10
AB007/AB015	PFI1020-E	20
AB022	PFI1030-E	30
AB040	PFI1040-E	40

### Filtro de ruido trifásica 400Vc.a.

Convertidor	Filtro de ruido trifásica 400-Vc.a.	
Modelo 3G3MV-	Modelo 3G3MV-	Corriente nominal (A)
A4002/A4004	PFI3005-E	5
A4007/A4015/A4022	PFI3010-E	10
A4030/A3040	PFI3020-E	20
A4055/A4075	PFI3030-E	30

### H Conexión de un motor al convertidor

- Cuando se conecte un motor al convertidor, verificar que se utiliza un cable con pantalla trenzada.
- Reducir la longitud del cable lo máximo posible y conectar a tierra la pantalla tanto del lado del convertidor como del lado del motor. Comprobar que la longitud del cable entre el convertidor y el motor no excede de 20 m. Además, conectar un filtro de ferrita junto a los terminales de salida del convertidor.

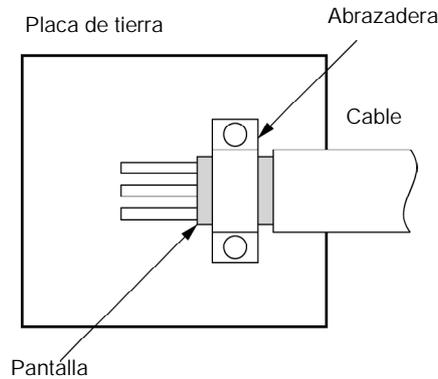
Producto	Modelo	Fabricante
Ferrita	3G3IV-PFOOC2	RASMI

### D Cableado de control

- Verificar la conexión de un cable apantallado a los terminales de circuito de control.
- Conectar la pantalla sólo en el lado del convertidor.

**D Conexión a tierra**

Para asegurar la conexión a tierra de la malla, se recomienda colocar una abrazadera conectada directamente a la placa de tierra, como se muestra en la siguiente ilustración.



**H Conformidad con LVD (Directiva de Baja Tensión)**

- Conectar siempre el convertidor y la fuente de alimentación a través de un interruptor automático de estuche moldeado adecuado (MCCB) para proteger al convertidor de posibles daños provocados por cortocircuitos.
- Utilizar un MCCB por convertidor.
- Seleccionar en la siguiente tabla un MCCB adecuado.
- Para convertidores de 400V, verificar la conexión a tierra de la fuente de alimentación.

**Modelos de 200V**

Convertidor Modelo 3G3MV-	MCCB	
	Corriente nominal (A)	Tipo
A2001	5	NF30 (Mitsubishi Elewctric)
A2002	5	
A2004	5	
A2007	10	
A2015	20	
A2022	20	
A2040	30	
A2055	50	
A2075	60	
AB001	5	
AB002	5	
AB004	10	
AB007	20	
AB015	20	
AB022	40	
AB040	50	

## Modelos de 400-V

Convertidor	MCCB	
Modelo 3G3MV-	Corriente nominal (A)	Tipo
A4002	5	NF30/50 (Mitsubishi Electric)
A4004	5	
A4007	5	
A4015	10	
A4022	10	
A4030	20	
A4040	20	
A4055	30	
A4075	30	

Para cumplir los requisitos de LVD (Directiva de baja Tensión), el sistema debe estar protegido por un interruptor automático de estuche moldeado (MCCB) cuando se produzca un cortocircuito. Un mismo MCCB puede ser compartido por varios convertidores o con otras máquinas eléctricas; en tal caso, se deben tomar las medidas apropiadas para que el MCCB proteja a todos los convertidores de cualquier cortocircuito individual.

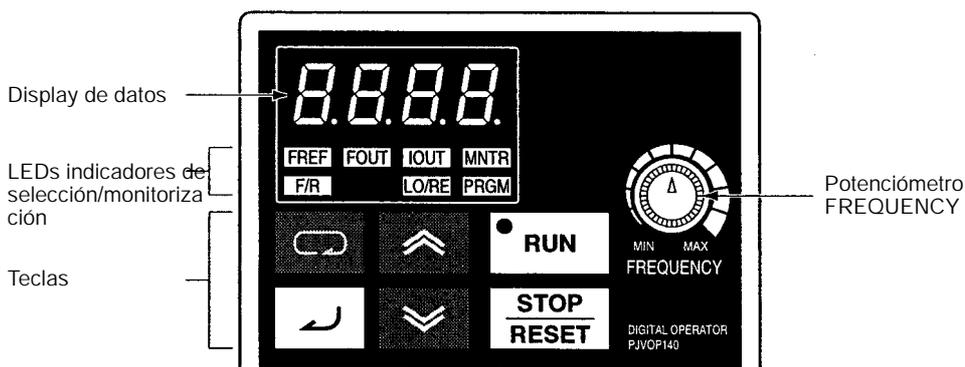
La fuente de alimentación de referencia de frecuencia (FS) del convertidor es de grado de aislamiento básico. Cuando se conecte el convertidor a periféricos, asegurarse de aumentar el grado de aislamiento.

## **SECCIÓN 3**

### **Operación y Monitorización**

3-1	Descripción del Operador Digital .....	44
3-2	Descripción de la operación .....	45
3-2-1	Selecciones de los indicadores .....	45
3-3	Función de copia y verificación de parámetros .....	50
3-3-1	Parámetros para copiar y verificar los valores seleccionados .....	50
3-3-2	Procedimiento para copiar parámetros .....	51
3-3-3	Selección de prohibir lectura de parámetro .....	55
3-3-4	Errores de copia o verificación de parámetros .....	56

### 3-1 Descripción del Operador Digital

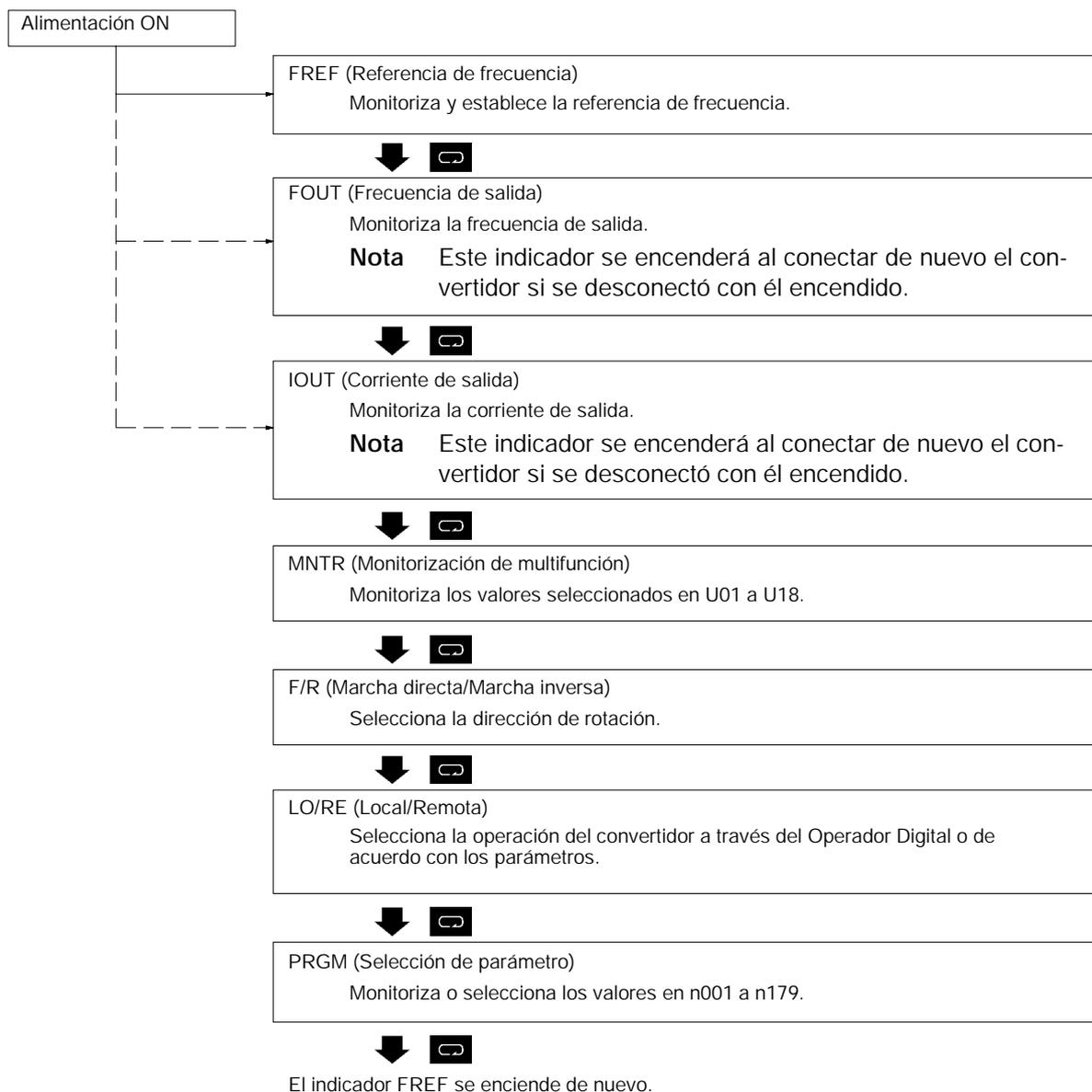


Aspecto	Nombre	Función
	Display de datos	Muestra datos importantes, tales como referencia de frecuencia, frecuencia de salida y valores seleccionados de parámetros.
	Potenciómetro FREQ	Selecciona la referencia de frecuencia en un rango entre 0 Hz y la frecuencia máxima.
	Indicador FREF	Cuando este indicador está encendido se puede monitorizar o seleccionar la referencia de frecuencia.
	Indicador FOUT	Mientras este indicador está encendido se puede monitorizar la frecuencia de salida del convertidor.
	Indicador IOUT	Mientras este indicador está encendido se puede monitorizar la corriente de salida del convertidor.
	Indicador MNTR	Mientras este indicador está encendido se monitorizan los valores seleccionados en U01 a U18.
	Indicador F/R	La dirección de rotación se puede seleccionar mientras este indicador está encendido cuando se controla la operación del convertidor con la tecla RUN.
	Indicador LO/RE	Cuando este indicador está encendido se puede seleccionar la operación del convertidor a través del Operador Digital o de acuerdo con los parámetros seleccionados. <b>Nota</b> El estado de este indicador sólo se puede monitorizar cuando el convertidor está operando. Toda entrada de comando RUN se ignora mientras este indicador está encendido.
	Indicador PRGM	Los parámetros en n001 a n179 se pueden seleccionar o monitorizar mientras este indicador está encendido. <b>Nota</b> Mientras el convertidor está operando, los parámetros sólo se pueden monitorizar y sólo algunos parámetros se pueden cambiar. Toda entrada de comando RUN se ignora mientras este indicador está encendido.
	Tecla de Modo	Cambia secuencialmente los indicadores de selección/monitorización de parámetro. Se cancelará el parámetro que se está seleccionando si se pulsa esta tecla antes de validar la selección.
	Tecla Más	Aumenta los números de monitorización multifunción, números de parámetro y valores seleccionados de parámetro.
	Tecla Menos	Disminuye los números de monitorización multifunción, números de parámetro y valores seleccionados de parámetro.
	Tecla Enter	Valida los números de monitorización multifunción, números de parámetro y valores de datos internos después de ser seleccionados o cambiados.
	Tecla RUN	Inicia la marcha del 3G3MV cuando está operando mediante el Operador Digital.
	Tecla STOP/RESET	Para el convertidor a no ser que el parámetro n06 no esté seleccionado a inhibir la tecla STOP.

## 3-2 Descripción de la operación

### 3-2-1 Selección de los indicadores

Cada vez que se pulsa la tecla de Modo, se enciende un indicador siguiendo una secuencia que empieza con el indicador FREF. El display de datos muestra el elemento o parámetro correspondiente al indicador seleccionado. El indicador FOUT o IOUT se encenderá poniendo de nuevo a ON el convertidor si se desconectó con el indicador FOUT o IOUT encendido. El indicador FREF se encenderá poniendo de nuevo a ON el convertidor si se desconectó con un indicador distinto de FOUT o IOUT encendido.



**Nota** La unidad de selección de la referencia de frecuencia y de la frecuencia de salida está determinada por el valor de n035. La unidad por defecto es Hz.

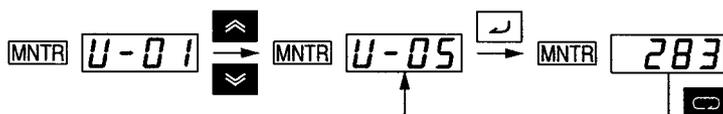
H Ejemplo de selecciones de referencia de frecuencia



Secuencia de teclas	Indicador	Ejemplo de display	Explicación
	FREF	6.00	Alimentación On <b>Nota</b> Si no se enciende el indicador FREF, pulsar la tecla de Modo repetidamente hasta que se encienda.
↑ ↓	FREF	60.00	Utilizar la tecla Más o Menos para seleccionar la referencia de frecuencia. El display de datos parpadeará mientras está seleccionada la referencia de frecuencia. (ver nota 1)
↵	FREF	60.00	Pulsar la tecla Enter para validar el valor seleccionado; quedará encendido el display de datos. (ver nota 1)

- Nota 1.** En el parámetro n009 se puede elegir si no se desea pulsar la tecla Enter. La referencia de frecuencia cambiará cuando el valor seleccionado sea cambiado con las teclas Más o Menos mientras el display de datos está encendido fijo.
- La referencia de frecuencia se puede seleccionar en cualquiera de los siguientes casos.
    - Parámetro n004 para selección de referencia de frecuencia fijado a 1 (es decir, referencia de frecuencia 1 habilitada) y el convertidor está en modo remoto.
    - Parámetro n008 para selección de frecuencia en modo local está fijado a 1 (es decir, habilitado el Operador Digital) y el convertidor está en modo local.
    - Las referencias de frecuencia 2 a 16 son introducidas para operación de multi-velocidad.
  - La referencia de frecuencia se puede cambiar, incluso durante la operación.

H Ejemplo de display multifunción



Secuencia de teclas	Indicador	Display	Explicación
	FREF	6.00	Alimentación ON.
↻	MNTR	U-01	Pulsar repetidamente la tecla de Modo hasta que se encienda el indicador MNTR. Se visualizará U01.
↑ ↓	MNTR	U-05	Utilizar las teclas Más y Menos para seleccionar el parámetro a visualizar.
↵	MNTR	283	Pulsar la tecla Enter para que se visualicen los datos del parámetro monitorizado.
↻	MNTR	U-05	El display de número de monitorización aparecerá de nuevo pulsando la tecla de Modo.

D Monitorizar estado

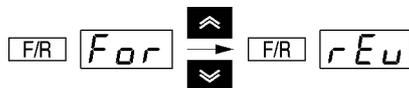
Item	Display	Unidad de display	Función
U-01	Referencia de frecuencia	Hz (nota 1)	Monitoriza la referencia de frecuencia. (Igual que FREF)
U-02	Frecuencia de salida	Hz (nota 1)	Monitoriza la frecuencia de salida. (Igual que FOUT)

Item	Display	Unidad de display	Función
U-03	Corriente de salida	A	Monitoriza la corriente de salida. (Igual que IOUT)
U-04	Tensión de salida	V	Monitoriza el valor de referencia de tensión de la salida interna del convertidor.
U-05	Tensión del bus de c.c.	V	Monitoriza la tensión de c.c. del circuito principal del convertidor.
U-06	Estado de los terminales de entrada	---	<p>Muestra el estado ON/OFF de las entradas</p> <p>Terminal S1: Entrada multifunción 1 Terminal S2: Entrada multifunción 2 Terminal S3: Entrada multifunción 3 Terminal S4: Entrada multifunción 4 Terminal S5: Entrada multifunción 5 Terminal S6: Entrada multifunción 6 Terminal S7: Entrada multifunción 7</p>
U-07	Estado de los terminales de salida	---	<p>Muestra el estado ON/OFF de las salidas.</p> <p>Terminal MA: Salida de contacto multifunción Terminal P1: Salida de fotoacoplador multifunción 1 Terminal P2: Salida de fotoacoplador multifunción 2</p>
U-08	Monitorización del par	%	Visualiza el par de salida como porcentaje del par nominal del motor. Este display sólo se genera en control vectorial.
U-09	Registro de error (el más reciente)	---	<p>Se puede comprobar los cuatro últimos errores.</p> <p>Número de orden</p> <p><b>Nota</b> "1" significa que se está visualizando el último error. Pulsar la tecla Más para visualizar el penúltimo. Se pueden visualizar hasta cuatro errores.</p>
U-10	Software No.	---	Utilizado sólo por OMRON.
U-11	Potencia de salida	W	Monitoriza la potencia de salida del convertidor (ver nota 2.)
U-13	Tiempo de funcionamiento acumulado	x10H	Monitoriza el tiempo de funcionamiento acumulado en unidades de 10-segundos. (Ver nota 3.)
U-15	Error de comunicaciones	---	<p>Visualiza los errores de comunicaciones aparecidos durante las comunicaciones serie (RS-422/RS-485). Los errores visualizados tienen el mismo contenido que el error de comunicaciones serie en el registro número 003D Hex.</p> <p>Error CRC Error de longitud de datos (No utilizado.) Error de paridad Error de overrun Error de trama Error fuera de tiempo de comunicaciones</p>
U-16	Realimentación de PID	%	Monitoriza la realimentación del control PID (Frecuencia máx.: 100%)
U-17	Entrada de PID	%	Monitoriza la entrada del control PID (Frecuencia máx.: 100%)
U-18	Salida de PID	%	Monitoriza la salida PID (Frecuencia máx.: 100%)

**Nota 1.** La unidad de selección de la referencia de frecuencia y de la frecuencia de salida se determinan mediante el valor establecido en n035. La unidad por defecto es Hz.

2. La potencia de salida no se visualiza en modo de control vectorial. En su lugar se muestra "-----".
3. Función proporcionada sólo para modelos de 200- y 400-V (5.5-/7.5-kW).

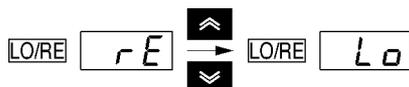
H Ejemplo de selección de marcha directa/inversa



Secuencia de teclas	Indicador	Ejemplo de display	Explicación
	F/R	For	Pulsar repetidamente la tecla de Modo hasta que se encienda el indicador F/R. Se visualizará la selección actual. For: Directa; rEv: Inversa
	F/R	rEv	Utilizar las teclas Más y Menos para cambiar la dirección de rotación del motor. La dirección de rotación del motor seleccionada será habilitada cuando cambie el display después de pulsar la tecla.

**Nota** La dirección de rotación del motor se puede cambiar incluso durante la operación.

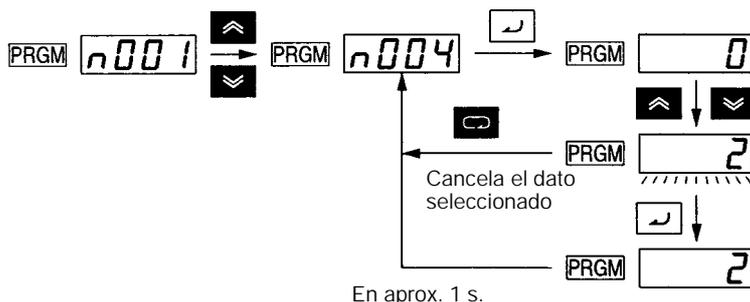
H Ejemplo de selección local/remota



Secuencia de teclas	Indicador	Ejemplo de display	Explicación
	LO/RE	rE	Pulsar repetidamente la tecla de Modo hasta que se encienda el indicador LO/RE. Se visualizará la selección actual. rE: Remoto; Lo: Local
	LO/RE	Lo	Utilizar las teclas Más o Menos para establecer el convertidor en modo local o remoto. La selección será habilitada cuando cambie el display después de pulsar la tecla.

- Nota 1.** La selección local o remoto sólo es posible si el convertidor no está operando. La selección actual se puede monitorizar cuando el convertidor está operando.
2. Las selecciones local o remoto en terminales de entrada multifunción se pueden cambiar a través sólo de los terminales de entrada multifunción.
  3. Mientras el indicador LO/RE esté encendido se ignora la entrada del comando MARCHA.

H Ejemplo de selecciones de parámetros



Secuencia de teclas	Indicador	Ejemplo de display	Explicación
	FREF	000	Alimentación ON
	PRGM	n001	Pulsar repetidamente la tecla de Modo hasta que se encienda el indicador PRGM.
	PRGM	n004	Utilizar las teclas Más o Menos para seleccionar el número de parámetro.
	PRGM	0	Pulsar la tecla Enter. Se visualizará el dato del número de parámetro seleccionado.
	PRGM	2 ////////	Utilizar las teclas Más o Menos para seleccionar el dato. En ese momento parpadeará el display.
	PRGM	2	Pulsar la tecla Enter para validar el valor seleccionado; el display de datos quedará encendido. (ver nota 1)
En aproximadamente 1 s.	PRGM	n004	Se visualizará el número de parámetro.

- Nota 1.** Para cancelar el valor seleccionado, pulsar la tecla de Modo en lugar de la tecla Enter. Se visualizará el número de parámetro.
2. Hay parámetros que no se pueden cambiar mientras el convertidor está operando. Consultar la lista de parámetros. Si se intenta cambiar tales parámetros, el display de datos no cambiará pulsando la tecla Más o Menos.
  3. Mientras el indicador LO/RE esté encendido se ignora la entrada del comando MARCHA.

### 3-3 Función de copia y verificación de parámetros

El operador digital del convertidor 3G3MV tiene una EEPROM en la que se pueden almacenar los valores seleccionados de los parámetros y los datos relativos a capacidad y versión de software del convertidor.

Mediante la EEPROM, la mayoría de los valores seleccionados de los parámetros del convertidor se pueden copiar a otro convertidor.

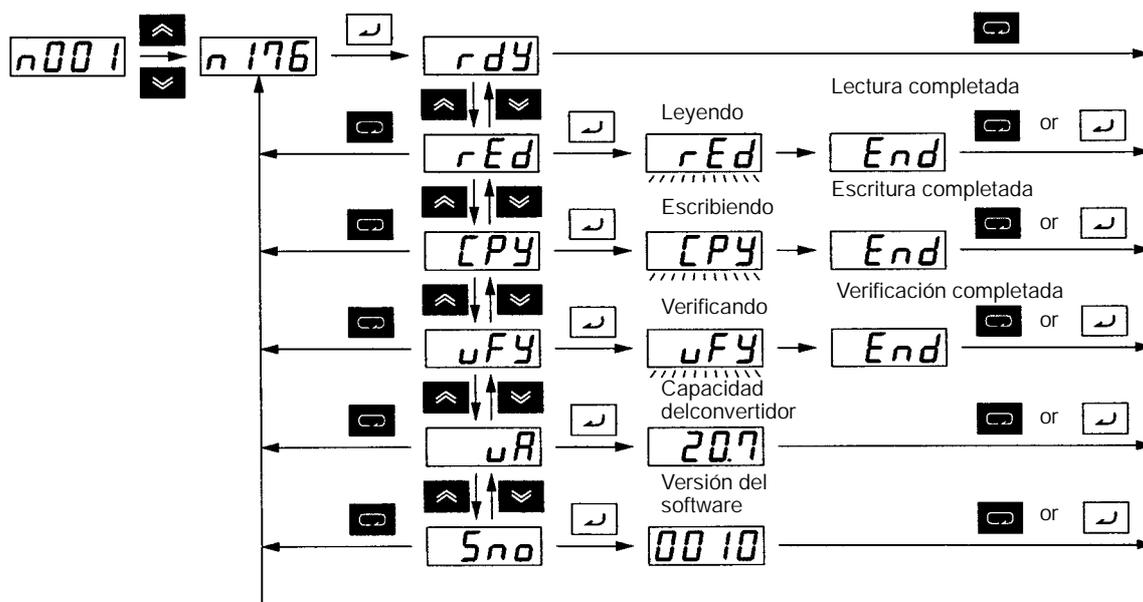
**Nota** En el caso anterior, los convertidores deben tener las mismas especificaciones de alimentación y modo de control (vectorial o curva V/f). Algunos tipos de datos no se pueden copiar.

#### 3-3-1 Parámetro para copiar y verificar los valores seleccionados

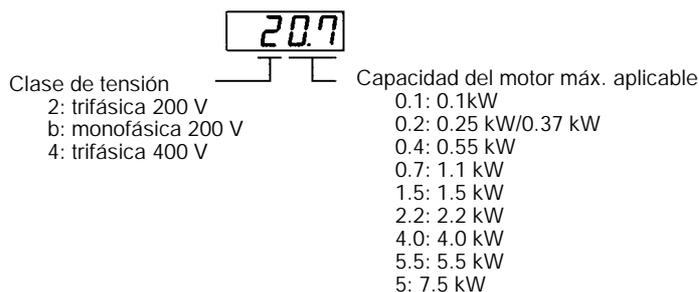
- Utilizar el siguiente parámetro para leer, copiar y verificar los valores seleccionados.

Parámetro	Registro	Nombre	Descripción	Rango de selección	Unidad de selección	Selección por defecto	Cambios durante la operación
n176	01B0	Selección de función de copia y verificación de parámetros	Se puede seleccionar: rdy: Preparado para aceptar el siguiente comando rEd: Lee el parámetro CPy: Copia el parámetro vFy: Verifica el parámetro vA: Visualiza la capacidad del convertidor Sno: Visualiza la versión del software.	De rdy a Sno	---	rdy	No

#### H Secuencia del display



**Nota** La siguiente ilustración es un ejemplo de visualización de la capacidad.



### 3-3-2 Procedimiento para copiar parámetros

- Para copiar los valores de los parámetros a otro convertidor, efectuar el siguiente procedimiento.
  1. Seleccionar n001, prohibir escribir parámetro/inicializar parámetro, a 4.
  2. Seleccionar n177, prohibir lectura de parámetro, a 1 para que pueda ser leído.
  3. Leer el valor seleccionado del parámetro en la EEPROM del operador digital con la función rED seleccionada.
  4. Apagar el convertidor y quitar el operador digital.
  5. Montar el operador digital en el convertidor en el cual se desean copiar los parámetros. Conectar el convertidor.
  6. Copiar los datos de la EEPROM al convertidor con la función CP seleccionada.
  7. Comprobar que se han escrito correctamente los datos con la función vFy seleccionada.
- Este procedimiento es posible con convertidores con iguales características de alimentación y modo de control. No se pueden copiar parámetros de un modelo de 200-V a otro de 400-V ni de un convertidor en control V/f a otro en modo de control vectorial, ni viceversa.

**Nota 1.** Los siguientes parámetros no se pueden copiar.

- n176: Selección de la función copiar parámetros
  - n177: Selección de prohibir lectura de parámetro
  - n178: Registro de error
  - n179: Versión de Software
2. Los siguientes parámetros no se pueden copiar entre convertidores con diferente capacidad.
    - n011 a n017: Selección de la curva V/f
    - n036: Corriente nominal del motor
    - n080: Frecuencia portadora
    - n105: Compensación de par de pérdida en el entrehierro
    - n106: Deslizamiento nominal del motor
    - n107: Resistencia fase a fase del motor
    - n108: Inductancia de fuga del motor
    - n109: Límite de compensación de par
    - n110: Intensidad del motor en vacío
    - n140: Coeficiente K2 de control de ahorro energético
    - n158: Código del motor
  3. Las funciones para convertidores de 5.5-/7.5-kW no se pueden copiar a convertidores de diferentes capacidades.

**H Cambiar n001 para selección de prohibición de escritura de parámetros/Inicialización de parámetros**

- No se puede escribir en n176 para la selección de la función copiar a no ser que se cambie configuración por defecto. Para escribir datos en este parámetro, seleccionar n001, selección de prohibir escritura de parámetro/inicialización de parámetro, a 4.

Parámetro	Registro	Nombre	Descripción	Rango de selección	Unidad de selección	Selección por defecto	Cambios durante la operación
n001	0101	Prohibición de escritura de parámetro/inicialización de parámetro	<p>Utilizado para prohibir escritura de parámetros o cambiar el rango de parámetros a visualizar.</p> <p>Utilizado para inicializar parámetros a sus valores por defecto.</p> <p>0: Cambia o monitoriza el parámetro n001. Los parámetros en el rango n002 a n179 sólo se pueden monitorizar.</p> <p>1: Cambia o monitoriza los parámetros en el rango n001 a n49 (selecciones de grupo de función 1).</p> <p>2: Cambia o monitoriza los parámetros en el rango n001 a n79 (selecciones de grupos de función 1 y 2).</p> <p>3: Cambia o monitoriza los parámetros en el rango n001 a n119 (selecciones de grupos de función 1 a 3).</p> <p>4: Cambia o monitoriza los parámetros en el rango n001 a n179 (selecciones de grupos de función 1 a 4).</p> <p>6: Borra el histórico de alarmas.</p> <p>8: Inicializa los parámetros a los valores por defecto con secuencia a 2 hilos.</p> <p>9: Inicializa los parámetros con secuencia a 3 hilos.</p> <p>10: Para los EEUU, inicializa los parámetros con secuencia a 2 hilos.</p> <p>11: Para los EEUU, inicializa los parámetros con secuencia a 3 hilos.</p>	0 a 11	1	1	No

**D Selecciones del parámetro n001**

Secuencia de teclas	Indicador	Ejemplo de display	Explicación
			Alimentación ON
			Pulsar repetidamente la tecla de Modo hasta que se encienda el indicador PRGM. Comprobar que se visualizar "n001".
			Pulsar la tecla Enter. Se visualizan los datos del número de parámetro especificado.
			Pulsar la tecla Más repetidamente hasta que se visualice el número "4." El display parpadeará.
			Pulsar la tecla Enter de tal forma que será validado el valor seleccionado y se encenderá el display de datos.
Al cabo de 1 s. aprox.			Al cabo de 1 segundo se visualizará de nuevo el número del parámetro.

**H Lectura de los valores seleccionados de los parámetros (rEd)**

- Para leer los valores seleccionados de los parámetros del Convertidor con la EEPROM del Operador digital, fijar n176, selección de la función copiar parámetro, a rEd.

**D Procedimiento para leer los valores seleccionados de los parámetros**

Secuencia de teclas	Indicador	Ejemplo de display	Explicación
	FREF	n001	Comprobar que el indicador PRGM está encendido. Si está apagado, pulsar repetidamente la tecla de Modo hasta que se encienda.
⬆ ⬇	PRGM	n176	Utilizar las teclas Más y Menos para visualizar n176.
↵	PRGM	rEd	Pulsar la tecla Enter. Se visualizará "rEd" .
⬆	PRGM	rEd	Utilizar la tecla Más para visualizar "rEd."
↵	PRGM	rEd	Pulsar la tecla Enter; los valores seleccionados de los parámetros serán leídos por la EEPROM del Operador digital mientras parpadea el display.
Completa	PRGM	End	Una vez leídos todos los valores seleccionados, se visualizará "End" .
⏪ <sup>o</sup> ↵	PRGM	n176	Pulsar la tecla de Modo o Enter. se visualizará de nuevo el número del parámetro (n176).

**Nota** Verificar que n177, selección de prohibir lectura de parámetros, se selecciona a 1 para que puedan ser leídos.

**H Copiar los datos de la EEPROM del Operador digital a otro convertidor (CPy)**

- Para copiar los valores de los parámetros a otro convertidor desde la EEPROM del Operador digital, seleccionar n176, función copiar parámetros, a CPy.
- Una vez leídos los valores seleccionados de los parámetros, apagar el convertidor y desmontar el Operador digital. Consultar *2-1-3 Montaje y desmontaje de las cubiertas* para más información.
- Montar el Operador digital en el convertidor en el cual se desean copiar los parámetros. Encender el convertidor.
- Comprobar que n001, selección de prohibición de escritura de parámetro/inicialización de parámetro, está fijado a 4 (se pueden seleccionar los valores de los parámetros n001 a n179). Si n001 no está fijado a 4, seguir los pasos descritos anteriormente y seleccionar n001 a 4.

**Nota** El procedimiento anterior admisible suponiendo que los convertidores son iguales en cuanto a características de alimentación y modo de control (control V/f o control vectorial).

**D Procedimiento para leer los valores seleccionados de los parámetros**

Secuencia de teclas	Indicador	Ejemplo de display	Explicación
	FREF	000	Alimentación ON
⏪	PRGM	n001	Pulsar repetidamente la tecla de Modo hasta que se encienda el indicador PRGM.
⬆ ⬇	PRGM	n176	Utilizar las teclas Más y Menos para visualizar "n176."
↵	PRGM	rEd	Pulsar la tecla Enter. Se visualizará "rEd" .

Secuencia de teclas	Indicador	Ejemplo de display	Explicación
	PRGM		Utilizar la tecla Más para visualizar "CPy."
	PRGM		Pulsar la tecla Enter para que los valores seleccionados de los parámetros en la EEPROM del Operador digital se copien al convertidor, mientras parpadea el display.
Completa	PRGM		Una vez copiados todos los valores, se visualizará "End".
or	PRGM		Pulsar la tecla de Modo o la tecla Enter. El número de parámetro (n176) se visualizará de nuevo.

- Nota 1.** Comprobar y verificar los rangos y valores seleccionados de los parámetros escritos en el convertidor. Si aparece algún error, serán prohibidos todos los valores seleccionados de parámetros y serán restaurados los valores anteriores. Si aparece un error de rango, el número del parámetro correspondiente parpadeará. En caso de un error de verificación, parpadeará "oPj " (j es un número).
- Los siguientes valores seleccionados de parámetros o retención de frecuencia de salida no se pueden copiar.
    - n176: Selección de función copiar parámetro
    - n178: Histórico de errores
    - n177: Selección de prohibir lectura de parámetro
    - n179: Versión del Software
  - Los valores de los siguientes parámetros no se pueden copiar si los convertidores tienen distinta capacidad.
    - n011 a n017: Selección de curva V/f
    - n108: Inductancia de fuga del motor
    - n036: Corriente nominal del motor
    - n109: Límite de compensación de par
    - n080: Frecuencia portadora
    - n110: Corriente del motor en vacío
    - n105: Pérdidas en el entrehierro de compensación de par
    - n140: Coeficiente K2 de control de ahorro energético
    - n106: Deslizamiento nominal del motor
    - n158: Código del motor
    - n107: Resistencia fase-a-fase del motor
  - Las funciones para convertidores de 5.5-/7.5-kW no se pueden copiar a convertidores de diferente capacidad.

**H Verificar los valores seleccionados de los parámetros (vFy)**

- Para verificar que los valores seleccionados de los parámetros en el convertidor coinciden con los de la EEPROM del Operador digital, seleccionar n176, selección de la función copiar parámetro, a vFy.

**Nota** Los valores de los parámetros se pueden verificar suponiendo que los convertidores son iguales en cuanto a características de alimentación y modo de control (control V/f o control vectorial).

**D Procedimiento para verificar los valores de seleccionados de los parámetros**

Secuencia de teclas	Indicador	Ejemplo de display	Explicación
	FREF		Alimentación ON
	PRGM		Pulsar repetidamente la tecla de Modo hasta que se encienda el indicador PRGM.

Secuencia de teclas	Indicador	Ejemplo de display	Explicación
 	PRGM	n 176	Utilizar las teclas Más y Menos para visualizar "n176."
	PRGM	rdy	Pulsar la tecla Enter. Se visualizará "rdy".
	PRGM	vFy	Utilizar la tecla Más para visualizar "vFy."
	PRGM	vFy	Presionar la tecla Enter para verificar los valores seleccionados de los parámetros. El display parpadeará.
	PRGM	n 0 1 1	Si hay un valor que no coincide, parpadeará el número de parámetro.
	PRGM	600	Pulsar la tecla Enter; parpadeará el valor correspondiente en el variador.
	PRGM	500	Pulsar de nuevo la tecla Enter; parpadeará el valor correspondiente en la EEPROM del Operador digital.
	PRGM	vFy	Pulsar la tecla Más para reanudar la verificación.
Completa	PRGM	End	Cuando se hayan comprobado todos los parámetros, se visualizará "End".
 0 	PRGM	n 176	Pulsar la tecla de Modo o la tecla Enter. Se visualizará de nuevo el número de parámetro (n176).

- Nota 1.** La operación anterior se interrumpirá si se pulsa la tecla STOP/RESET mientras el número de parámetro o el valor seleccionado de parámetro parpadea debido a que el valor seleccionado no coincide. Se visualizará "End". Pulsando la tecla Modo o Enter, se visualizará de nuevo el número de parámetro (n176).
2. Si se intenta verificar los valores seleccionados de parámetros en convertidores con diferente capacidad, "vAE" parpadea indicando error de capacidad. Pulsar la tecla Enter para continuar verificando los valores seleccionados de parámetros. Para cancelar la operación, pulsar la tecla STOP/RESET.

### 3-3-3 Selección de prohibir lectura de parámetro (Prohibir escritura de datos en la EEPROM del Operador digital)

- Para almacenar los valores seleccionados de los parámetros en la EEPROM del Operador digital, seleccionar n177, selección de prohibir lectura de parámetros, a 0. Se detectará un error de protección (PrE) si se intenta leer los valores seleccionados de los parámetros en el convertidor con rEd seleccionado. Esto protege a los valores seleccionados de la EEPROM contra cambios. Para apagar el display PrE pulsar la tecla de Modo.

Parámetro	Registro	Nombre	Descripción	Rango de selección	Unidad de selección	Selección por defecto	Cambios durante la operación
n177	01B1	Selección de prohibir lectura de parámetro	Utilizado para mantener seguros los datos en la EEPROM del Operador digital. 0: Prohibir lectura de parámetro (No se puede escribir ningún dato en la EEPROM) 1: Es posible la lectura de parámetros (Se pueden escribir datos en la EEPROM)	0, 1	1	0	No

- Nota 1.** No está permitido escribir a no ser que se cambie la selección por defecto de n177. Para escribir datos en este parámetro, seleccionar n001, prohibir escritura de parámetro/inicialización de parámetro, a 4.
2. La selección de parámetro tiene efecto sobre el Operador digital. Si el operador digital con los datos en la EEPROM protegida se monta en otro convertidor,

n117 se fijará a 0 independientemente de la selección que tuviera en el convertidor.

**D Secuencia para establecer la prohibición de lectura de parámetros**

Secuencia de teclas	Indicador	Ejemplo de display	Explicación
			Alimentación ON
			Pulsar la tecla de Modo repetidamente hasta que se encienda el indicador PRGM.
			Utilizar las teclas Más o Menos para visualizar "n176."
			Pulsar la tecla Enter. Se visualizará el dato actualmente seleccionado.
			Utilizar las teclas Más o Menos para visualizar el valor deseado, mientras el display parpadea. 0: Prohibición de lectura de parámetro (No se puede escribir en la EEPROM) 1: Lectura de parámetro habilitada (Se pueden escribir datos en la EEPROM)
			Pulsar la tecla Enter para validar el valor seleccionado; se encenderá el display de datos.
Al cabo de 1 s. aprox.			Al cabo de aprox. 1 segundo se visualizará de nuevo el número del parámetro.

**3-3-4 Errores de copia o verificación de parámetros**

- La siguiente descripción contiene información sobre errores que pueden aparecer durante la lectura, copia o verificación de los valores seleccionados de parámetros y sus posibles soluciones. El display parpadea mientras se visualizan estos errores.

Display	Nombre	Causa probable	Solución
pre	Error de protección	Intento de lectura de los valores seleccionados de los parámetros mientras el parámetro de prohibición de lectura de parámetros está seleccionado a 0.	Fijar n177 a 1 y reintentar una vez comprobada la necesidad de leer los valores seleccionados de los parámetros.
rde	Error de lectura	Lectura incorrecta de los valores seleccionados de los parámetros o se detectó infratensión durante la lectura.	Reintentar después de comprobar que la tensión del circuito principal es normal.
cse	Error de suma de control	Error de suma de control de los valores seleccionados de parámetros en la EEPROM del operador digital.	Leer de nuevo los valores seleccionados de los parámetros y almacenarlos en la EEPROM.
nde	Error de sin datos	No hay valores seleccionados de parámetros en la EEPROM del Operador digital.	Leer los valores seleccionados de los parámetros y almacenarlos en la EEPROM.
cpe	Error de copia	Se intentó copiar o verificar valores de parámetros entre convertidores con diferentes características de alimentación o distinto modo de control.	Comprobar que los convertidores son iguales en cuanto a tensión y modo de control. Si son diferentes no se pueden copiar ni verificar entre ellos valores de parámetros. Si los convertidores sólo difieren en cuanto al modo de control, intentarlo después de cambiar el modo del convertidor en el cual se va a escribir.
cye	Error de tensión durante copia	Detectada tensión baja del circuito principal mientras se copiaban los valores seleccionados de los parámetros.	Reintentar una vez comprobado que la tensión del circuito principal es normal.
uae	Error de capacidad	Intento de verificar los valores seleccionados de los parámetros siendo los convertidores de distinta capacidad.	Para seguir verificando los valores seleccionados de los parámetros, pulsar la tecla Enter. Para cancelar la operación, pulsar la tecla STOP/RESET.
i fe	Error de comunicaciones	Error de comunicaciones entre el convertidor y el Operador Digital.	Intentarlo de nuevo después de comprobar la conexión entre el convertidor y el operador digital.

## **SECCIÓN 4**

# **Preparación para la operación**

4-1	Procedimiento de preparación .....	59
4-2	Ejemplo de operación .....	60

-  **AVISO** Conectar la alimentación de entrada sólo después de haber montado la cubierta frontal, las tapas de terminales, cubierta inferior, Operador y componentes opcionales. De no hacerse así pueden producirse descargas eléctricas.
-  **AVISO** No desmontar la cubierta frontal, las tapas de terminales, cubierta inferior, Operador o componentes opcionales estando conectada la alimentación. De no hacerse así pueden producirse descargas eléctricas.
-  **AVISO** No manipular el operador digital ni los interruptores con las manos mojadas. De no hacerse así pueden producirse descargas eléctricas.
-  **AVISO** No tocar el interior del convertidor. De no hacerse así pueden producirse descargas eléctricas.
-  **AVISO** No acercarse a la máquina cuando se utilice la función de reintento de arranque tras fallo dado que la máquina puede arrancar bruscamente si se paró debido a una alarma. Hacerlo puede causar daños en las personas.
-  **AVISO** No acercarse a la máquina inmediatamente después de restablecerse un corte momentáneo de alimentación para evitar un re arranque inesperado (si se ha seleccionado la función de continuar operación después del restablecimiento tras un corte momentáneo de alimentación). Hacerlo puede causar daños a las personas.
-  **AVISO** Disponer un interruptor de parada de emergencia separado dado que la tecla STOP del Operador Digital es válida sólo cuando se efectúan selecciones de función. No hacerlo puede causar heridas en las personas.
-  **AVISO** Confirmar que la señal de MARCHA está en OFF antes de conectar la fuente de alimentación, resetear la alarma o conmutar el selector LOCAL/REMOTE. De no hacerse así, se pueden causar heridas en las personas.
-  **Precaución** Confirmar los rangos permisibles de motores y máquinas antes de la operación dado que la velocidad del convertidor se puede cambiar fácilmente de baja a alta. No hacerlo así puede causar daños en el producto.
-  **Precaución** Disponer un freno separado de mantenimiento si fuera necesario. No hacerlo puede causar heridas en las personas.
-  **Precaución** No efectuar un chequeo de señal durante la operación. Hacerlo puede causar daños a personas o al producto.
-  **Precaución** No cambiar las selecciones sin poner el cuidado necesario. Hacerlo puede causar daños a personas o al producto.

## 4-1 Procedimiento de preparación

### 1. Instalación y montaje

Instalar el convertidor de acuerdo con las condiciones de instalación. Consultar página 12.

Comprobar que se cumplen todas las condiciones de instalación.

### 2. Cableado y conexión

Conectar el convertidor a la fuente de alimentación y a los periféricos. Consultar la página 16.

Seleccionar los periféricos que cumplan las especificaciones y cablearlos correctamente.

### 3. Conectar la alimentación

Realizar las siguientes comprobaciones previas antes de conectar la alimentación.

Comprobar siempre que la tensión de alimentación es la correcta y que los terminales de entrada de alimentación (R/L1, S/L2 y T/L3) están cableados correctamente.

3G3MV-A2j : trifásica 200 a 230 Vc.a.

3G3MV-ABj : monofásica 200 a 240 Vc.a. (cablear R/L1 y S/L2)

3G3MV-A4j : trifásica 380 a 460 Vc.a.

Comprobar que los terminales de salida de motor (U/T1, V/T2 y W/T3) y el motor están conectados correctamente.

Comprobar que los terminales del circuito de control y el controlador están conectados correctamente. Comprobar que todos los terminales de control están en off.

Dejar el motor sin carga (no conectar al sistema mecánico)

Una vez hechas las comprobaciones anteriores, conectar la fuente de alimentación.

### 4. Comprobación del estado del display:

Comprobación de que no hay errores del convertidor.

Si todo es normal, los siguientes indicadores tendrán los estados que se indican al conectar la alimentación:

**S Indicador RUN: Parpadea**

**S Indicador ALARM: Apagado**

**S Indicadores de Selección/Monitorización: "FREF," "FOUT," o "IOUT" encendido.**

**S Datos visualizados: visualizados los datos correspondientes a los indicadores encendidos.**

Si existe un fallo, se visualizarán los detalles del fallo. En tal caso, tomar las medidas necesarias descritas en la *Sección 7 Mantenimiento*.

### 5. Inicializar parámetros:

Inicializar los parámetros.

Seleccionar n001 a 8 para inicialización en secuencia a 2 hilos.

### 6. Selección de parámetros:

Seleccionar los parámetros necesarios para la operación de prueba.

Ejecutar el test de operación en modo de control V/f. Es necesario establecer la corriente nominal del motor para evitar que se quemé por sobrecarga.

**7. Operación sin carga:**

Arrancar el motor sin carga mediante el Operador Digital.

Seleccionar la referencia de frecuencia utilizando el operador Digital y arrancar el motor con las secuencias de teclas.

**8. Operación con carga real:**

Conectar el sistema mecánico y operar mediante el Operador Digital.

Si la operación sin carga no ha presentado dificultades, conectar el sistema mecánico al motor y controlarlo con el Operador Digital.

**9. Operación:**

Operación básica:

Funcionamiento basado en las selecciones elementales para arrancar y parar el convertidor.

Operación avanzada:

Funcionamiento utilizando control PID y otras funciones.

Consultar *Sección 5 Operación básica* y *Sección 6 Operación avanzada*.

## 4-2 Ejemplo de operación

### Conexión de la alimentación

#### H Puntos a comprobar antes de conectar la fuente de alimentación

- Comprobar que la tensión de la fuente es la adecuada y que el cableado de los terminales de salida del motor (U/T1, V/T2 y W/T3) están conectados correctamente al motor.

3G3JV-A2j : Trifásica 200 a 230 Vc.a.

3G3JV-ABj : Monofásica 200 a 240 Vc.a. (Cablear R/L1 y S/L2)

3G3JV-A4j : Trifásica 380 a 460 Vc.a.

- Verificar que los terminales de salida del motor (U/T1, V/T2 y W/T3) están conectados correctamente al motor.
- Verificar que los terminales del circuito de control y el dispositivo de control están conectados correctamente. Comprobar que todos los terminales de control están en OFF.
- Poner el motor sin carga (es decir, no conectado al sistema mecánico).

#### H Conexión a la fuente de alimentación

- Después de hacer las comprobaciones anteriores, conectar la fuente de alimentación.

### Comprobación de estado del display

- Si el display es normal cuando se conecta la alimentación, se leerá lo siguiente:

**Normal**

Indicador RUN: Parpadea

Indicador ALARM: Off

Indicadores de selección/monitorización: FREF, FOUT o IOUT están encendidos.

Display de datos: Muestra el dato correspondiente al indicador que esté encendido.

- Cuando se produce un fallo, se visualizarán los detalles del fallo. En tal caso, consultar *Sección 8 Detección y Corrección de errores* y tomar las acciones necesarias.

### Fallo

Indicador RUN: Parpadea

Indicador ALARM: Encendido (detección de fallo) o parpadea (detección de alarma)

Indicadores de selección/Monitorización: FREF, FOUT o IOUT encendido.

Display de datos: se visualiza el código de fallo, por ejemplo UV1. El display será diferente dependiendo del tipo de fallo.

## Inicialización de parámetros

- Inicializar los parámetros utilizando el siguiente procedimiento.
- Para inicializar los parámetros, seleccionar n001 a 8.

Secuencia de teclas	Indicador	Ejemplo de display	Explicación
	FREF	0.00	Alimentación ON
	PRGM	n001	Pulsar la tecla de Modo repetidamente hasta que se encienda el indicador PRGM.
	PRGM	0	Pulsar la tecla Enter. Se visualizará el dato de n01.
	PRGM	8	Utilizar la tecla Más o Menos para seleccionar n01 a 8. El display parpadeará.
	PRGM	8	Pulsar la tecla Enter de tal forma que el valor seleccionado será validado y el display de datos se encenderá.
---	PRGM	1	El parámetro n001 será inicializado y restablecido a 1.
Al cabo de aprox. 1 s.	PRGM	n001	Se visualizará el número de parámetro.

## Selección del parámetro corriente del motor

- Seleccionar n002 a 0 para control V/f y establecer el parámetro de corriente del motor en n036 para evitar que el motor se queme debido a sobrecarga.

### H Selección del modo de control

Parámetro	Registro	Nombre	Descripción	Rango de selección	Unidad de selección	Selección por defecto	Cambios durante la marcha
n002	0102	Selección de modo de control	<p>Establece el modo de control para el convertidor.</p> <p>0: Modo de control V/f</p> <p>1: Modo de control vectorial</p> <p><b>Nota</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El modo de control no se inicializa con las selecciones de n001.</li> <li>2. Hay parámetros que son cambiados según el valor seleccionado en n002. Para más información, consultar <i>5-1-2 Selección del modo de control (n002)</i>.</li> </ol>	0, 1	1	0	No

Secuencia de teclas	Indicador	Ejemplo de display	Explicación
	PRGM	n001	Se visualiza el número de parámetro.
⬆ ⬇	PRGM	n002	Utilizar las teclas Más - Menos para visualizar "n002."
↵	PRGM	0	Pulsar la tecla Enter para visualizar el valor seleccionado en n002.
⬆ ⬇	PRGM	0	Utilizar las teclas Más y Menos para seleccionar n002 a 0 a no ser que ya lo estuviera, mientras parpadea el display.
↵	PRGM	0	Pulsar la tecla Enter para validar el valor seleccionado y se encenderá el display de datos.
In approximately 1 s.	PRGM	n002	El número del parámetro se visualizará de nuevo al cabo de 1 s aproximadamente.

### H Selección de la corriente nominal del motor

Parámetro	Registro	Nombre	Descripción	Rango de selección	Unidad de selección	Selección por defecto	Cambios durante la marcha
n036	0124	Corriente nominal del motor	Utilizado para seleccionar la corriente nominal del motor (A) para la corriente de referencia de detección de sobrecarga del motor (OL1).  <b>Nota</b> 1. La selección por defecto es la corriente nominal estándar del motor máximo aplicable. 2. Seleccionando este parámetro a 0.0 se inhibe la detección de sobrecarga del motor (OL1).	De 0.0% a 150% (A) de la corriente de salida nominal del convertidor	0.1 A	Ver nota 1 "Descripción")	No

Secuencia de teclas	Indicador	Ejemplo de display	Explicación
	PRGM	n002	Se visualiza el número de parámetro.
⬆ ⬇	PRGM	n036	Utilizar las teclas Más o Menos para visualizar "n036."
↵	PRGM	19	Pulsar la tecla Enter para visualizar el valor seleccionado en n036.
⬆ ⬇	PRGM	18	Utilizar las teclas Más o Menos para seleccionar n036 a la corriente nominal del motor, mientras parpadea el display.
↵	PRGM	18	Pulsar la tecla Enter para validar el valor seleccionado y se enciende el display de datos.
Al cabo de 1 s. aprox.	PRGM	n036	El número de parámetro se visualizará de nuevo al cabo de 1s aproximadamente.

### Operación sin carga

- Arrancar el motor en vacío (es decir, sin estar conectado el sistema mecánico) utilizando el Operador Digital.

**Nota** Antes de operar con el Operador Digital, comprobar que el potenciómetro FREQ está puesto a MIN.

## H Marcha directa/inversa mediante el Operador Digital

Secuencia de teclas	Indicador	Ejemplo de display	Explicación
			Monitoriza la referencia de frecuencia.
			Pulsar la tecla RUN. Se encenderá el indicador RUN.
			Girar lentamente en sentido horario el potenciómetro FREQ. Se visualizará la referencia de frecuencia monitorizada. El motor empezará a girar adelante de acuerdo con la referencia de frecuencia.
			Pulsar la tecla de Modo para poner a ON el indicador F/R. Se visualizará "For".
			Utilizar la tecla Más o Menos para cambiar la dirección de rotación del motor. La dirección de rotación seleccionada será efectiva cuando se cambie el display después de pulsar la tecla.

- Después de cambiar la referencia de frecuencia o la dirección de rotación, comprobar que no haya vibraciones o ruidos extraños producidos por el motor.
- Comprobar si no se han producido fallos en el convertidor durante la operación.

## H Parar el motor

- Para finalizar la operación del motor en vacío, en marcha directa o inversa, pulsar la tecla STOP/RESET. El motor se parará.

## Operación con carga real

- Después de comprobar la operación con el motor en vacío, conectar el sistema mecánico y hacerlo funcionar con carga real.

**Nota** Antes de operar con el Operador Digital, comprobar que el potenciómetro FREQ está puesto a MIN.

## H Conexión del sistema

- Conectar el sistema mecánico una vez comprobado que el motor está completamente parado
- Cerciorarse de apretar todos los tornillos de fijación del eje del motor al sistema mecánico.

## H Operación utilizando el Operador Digital

- En caso de fallo durante la operación, asegurarse de que se tiene fácil acceso a la tecla Stop del Operador Digital.
- Utilizar el Operador Digital de la misma forma que en operación sin carga.
- Primero seleccionar la referencia de frecuencia a una velocidad baja, una décima parte de la velocidad de operación normal

## H Comprobar el estado de operación

- Una vez comprobado que la dirección de operación es correcta y que la máquina funciona sin problemas a velocidad baja, aumentar la referencia de frecuencia.
- Después de cambiar la referencia de frecuencia o la dirección de rotación, comprobar que no hay vibraciones o sonidos extraños producidos por el motor. Chequear el display de monitorización (IOUT o monitorización multifunción U03) para confirmar que la corriente de salida no es excesiva.

## SECCIÓN 5

### Operación

5-1	Selecciones iniciales .....	66
5-2	Control vectorial .....	68
5-3	Control V/f .....	70
5-3-1	Selección de la corriente nominal del motor (n036) .....	70
5-3-2	Selección de curva V/f (n011 a n017) .....	70
5-4	Selección de modo Local/Remoto .....	72
5-5	Selección del comando de operación .....	73
5-6	Selección de la referencia de frecuencia .....	73
5-6-1	Selección de la referencia de frecuencia .....	73
5-6-2	Selección de la referencia de frecuencia (n004) en modo remoto .....	74
5-6-3	Límites superior e inferior de referencia de frecuencia .....	75
5-6-4	Referencia de frecuencia por entrada analógica .....	75
5-6-5	Selección de las referencias de frecuencia mediante teclado .....	79
5-6-6	Selección de las referencias de frecuencia mediante entrada de tren de pulsos ..	83
5-7	Selección del tiempo de aceleración/deceleración .....	84
5-8	Selección de prohibir marcha inversa .....	86
5-9	Selección de modo de parada .....	86
5-10	E/S multifunción .....	88
5-10-1	Entrada multifunción .....	88
5-10-2	Salida multifunción .....	93
5-11	Salida de monitorización analógica .....	94
5-11-1	Configuración de la salida analógica multifunción (n065 a n067) .....	94
5-11-2	Selección de la salida de monitorización de pulsos (n065 y n150) .....	95

## 5-1 Selecciones Iniciales

Son necesarias las siguientes selecciones iniciales.

Prohibir escritura de parámetro/Inicialización de parámetro (n001): Seleccionar n01 a 1 para que de n01 a n179 se puedan seleccionar o visualizar.

Selección de modo de control (n002): Seleccionar modo de curva V/f o modo de control vectorial de acuerdo con la aplicación.

### 5-1-1 Selección de Prohibir escritura de parámetro/Inicialización de parámetro (n001)

Seleccionar n001 a 4 para que se puedan seleccionar o visualizar los parámetros de n01 a n79 .

n001	Prohibir escritura de parámetro/Inicialización de parámetro	Registro	0101 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 to 11	Unidad de selección	1	Selección por defecto	1

**Nota** Este parámetro permite prohibir la escritura de parámetros, cambiar el rango de parámetro a visualizar o inicializar todos los parámetros a sus valores por defecto.

#### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	Se puede seleccionar y monitorizar n001. Los parámetros de n002 a n179 sólo se pueden visualizar.
1	Se puede seleccionar y monitorizar de n001 a n049 (Grupo 1).
2	Se puede seleccionar y monitorizar de n001 a n079 (Grupos 1 y 2).
3	Se puede seleccionar y monitorizar de n001 a n119 (Grupos 1 a 3).
4	Se puede seleccionar y monitorizar de n001 a n179 (Grupos 1 a 4).
6	Borra el histórico de errores
8	Inicializa los parámetros a sus selecciones por defecto en secuencia a 2 hilos. (Ver nota)
9	Inicializa los parámetros en secuencia a 3 hilos. (Ver nota)
10	Para los EEUU, inicializa los parámetros en secuencia a 2 hilos (Ver nota)
11	Para los EEUU, inicializa los parámetros en secuencia a 3 hilos (Ver nota)

**Nota** El valor seleccionado en n002 no se inicializa con n001 a 8, 9, 10 u 11. Cada uno de los siguientes parámetros es inicializado de acuerdo con el modo de control preseleccionado. El valor por defecto varía con el modo de control. n014 (frecuencia de salida media), n015 (tensión de frecuencia de salida media), n016 (frecuencia de salida mínima), n017 (tensión de frecuencia de salida mínima), n104 (constante de tiempo de retardo primario de compensación de par), n111 (ganancia de compensación de deslizamiento), n112 (constante de tiempo de retardo primario de compensación de deslizamiento).

### 5-1-2 Selección de modo de control (n002)

- El 3G3MV opera en modo de control vectorial o curva V/f previamente seleccionado de acuerdo con la aplicación.
- Estos dos modos tienen las siguientes características.

#### Modo de control vectorial

El convertidor en modo de control vectorial calcula el vector de las condiciones de operación del motor. Luego se entrega el 150% del par de salida del motor a

una frecuencia de salida de 1 Hz. El control vectorial proporciona un control del motor más potente que el control V/f y hace posible suprimir fluctuaciones de la velocidad sin tener en cuenta los cambios en la carga. Normalmente ajustar el convertidor a este modo.

### Modo de control V/f

Utilizado por los convertidores convencionales de propósito general. Este modo es conveniente cuando se reemplaza un modelo convencional por el convertidor 3G3MV porque el convertidor en este modo puede utilizarse sin considerar las constantes del motor. Además, debemos cambiar el convertidor a este modo si está conectado a más de un motor o a un motor especial como motores de alta velocidad.

n002	Selección de modo de control	Registro	0102 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Selección inicial	0

**Nota** Este parámetro se utiliza para ajustar el modo de control del convertidor.

### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	Modo de control V/f
1	Modo de control vectorial (lazo abierto)

- Nota**
- Este parámetro se inicializa cambiando n001 (parámetro de selección de Prohibir escritura/inicialización de parámetro) a 8, 9, 10 u 11. Comprobar que se cambia el parámetro n002 antes de cambiar el modo de control.
  - Cada uno de los siguientes parámetros se inicializa de acuerdo con el modo de control seleccionado. El valor por defecto varía con el modo de control. Por lo tanto, asegurarse de cambiar los siguientes parámetros después de cambiar el modo de control en n002.

Parámetro	Nombre	Valor por defecto	
		Control V/f (Valor seleccionado: 0)	Controlo vectorial (Valor seleccionado: 1)
n014	Frecuencia de salida media	1.5 Hz	3.0 Hz
n015	Tensión de frecuencia de salida media	12.0 V (24.0 V) (Ver nota 2.)	11.0 V (22.0 V)
n016	Frecuencia de salida mínima	1.5 Hz	1.0 Hz
n017	Tensión de frecuencia de salida mínima	12.0 V (24.0 V) (Ver nota 2.)	4.3 V (8.6 V)
n104	Constante de tiempo de retardo primario de compensación de par	0.3 s	0.2 s
n111	Ganancia de compensación de deslizamiento	0.0	1.0
n112	Constante de tiempo de retardo primario de compensación de deslizamiento	2.0 s	0.2 s

- Nota**
- Los valores entre paréntesis son para modelos de 400-V.
  - Para convertidores de 5.5- y 7.5-kW, este valor se fija a 10.0 V para modelos de clase 200-V y a 20.0 V para modelos de clase 400-V.

## 5-2 Control vectorial

El convertidor en modo de control vectorial calcula el vector de las condiciones de funcionamiento del motor. El 150% del par de salida del motor se entrega a una frecuencia de salida de 1 Hz. El control vectorial proporciona un control de motor más potente que el control V/f y hace posible suprimir fluctuaciones de velocidad ante cambios en las cargas.

Para operar con el convertidor en modo vectorial, asegúrese de cambiar los siguientes parámetros: n036 (corriente nominal del motor), n106 (deslizamiento nominal del motor), n107 (resistencia del motor entre fases), n110 (corriente del motor sin carga).

### H Selección de la corriente nominal del motor (n036)

- Comprobar la placa del motor y fijar este parámetro a la corriente nominal.
- Este parámetro se utiliza como una constante del control vectorial. Seleccionar correctamente este parámetro. Este valor se utiliza también para determinar las características termoelectrónicas para proteger al motor de sobrecalentamiento como resultado de sobrecarga.

n036	Corriente nominal del motor	Registro	0124 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	de 0.0% a 150% (A) de la corriente de salida nominal del motor	Unidad de selección	0.1 A	Selección inicial	Ver nota.

**Nota** La selección inicial para este parámetro es la corriente nominal estándar del motor máximo aplicable.

### H Selección del deslizamiento nominal del motor (n106)

- Fijar el deslizamiento nominal del motor en n106.
- Este parámetro se utiliza como una constante de control vectorial. Seleccionar correctamente este parámetro. Este valor también se utiliza para compensación de deslizamiento.
- Calcular el valor de deslizamiento nominal del motor a partir de la frecuencia (Hz) y rpm nominales de la placa de características del motor mediante la siguiente fórmula.

Deslizamiento nominal (Hz) = Frecuencia nominal (Hz) – rpm nominal x Número de polos/120

n106	Deslizamiento nominal del motor	Registro	016A Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	0.0 a 20.0 (Hz)	Unidad de selección	0.1 Hz	Selección inicial	Ver nota.

**Nota** La selección inicial para este parámetro es el deslizamiento nominal estándar del motor máximo aplicable.

### H Selección de la resistencia fase-neutro del motor (n107)

- Fijar este parámetro a 1/2 de la resistencia fase-fase o fase-neutro del motor.
- Contactar con el fabricante del motor para obtener la citada resistencia.
- Este parámetro se utiliza como una constante de control vectorial. Asegurarse de seleccionarlo correctamente.

n107	Resistencia fase-neutro del neutro	Registro	016B Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.000 a 65.50 (Ω)	Unidad de selección	Ver nota 1.	Selección inicial	Ver nota 2.

- Nota**
1. La unidad de selección será 0.001- $\Omega$  si la resistencia es menor de 10  $\Omega$  y 0.01- $\Omega$  si la resistencia es igual o mayor de 10  $\Omega$ .
  2. La selección inicial para este parámetro es la resistencia fase-neutro del motor máximo aplicable.

## H Selección de la corriente del motor sin carga (n110)

- Fijar la corriente del motor sin carga como tanto por ciento de la corriente nominal del convertidor tomada como 100%.
- Contactar con el fabricante del motor para obtener la corriente del motor sin carga.
- Este parámetro se utiliza como una constante de control vectorial. Seleccionar correctamente este parámetro. Este valor también se utiliza para compensación de deslizamiento.

n110	Corriente de motor sin carga	Registro	016E Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 99 (%)	Unidad de selección	1%	Selección inicial	Ver nota.

- Nota** La selección inicial para este parámetro es corriente sin carga estándar del motor máximo aplicable.

## 5-3 Control V/f

Este modo, que lo usan convertidores de propósito general, es conveniente cuando se sustituya un motor convencional por el 3G3MV dado que en este modo el convertidor puede funcionar sin considerar las constantes del motor. Además, se debe establecer este modo si el convertidor está conectado a dos o más motores especiales, tales como motores de alta velocidad.

### 5-3-1 Selección de la corriente nominal del motor (n036)

- Fijar este parámetro a la corriente nominal dada en la placa de características del motor.
- Este valor se utiliza para determinar las características termoelectrónicas para proteger al motor de sobrecalentamiento que puedan resultar de sobrecargas.

n036	Corriente nominal del motor	Registro	0124 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	de 0.0% 150% (A) de corriente nominal de salida del convertidor	Unidad de selección	0.1 A	Selección inicial	Ver nota 1.

- Nota**
1. La selección inicial para este parámetro es la corriente nominal estándar del motor aplicable máximo.
  2. Seleccionando este parámetro a 0.0, se inhibe la detección de sobrecarga del motor (OL1).

### 5-3-2 Selección de curva V/f (n011 a n017)

- Seleccionar la curva V/f de forma que el par de salida del motor se ajuste al par de carga requerido.
- El 3G3MV incorpora una función automática de refuerzo de par. Por lo tanto, un máximo de 150% del par se puede entregar a 3 Hz sin cambiar los ajustes iniciales. Comprobar el sistema en operación de prueba y no alterar los ajustes iniciales si no se requieren cambios de las características de par.

n011	Frecuencia máxima (FMAX)	Registro	010B Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	50.0 a 400.0 (Hz)	Unidad de selección	0.1 Hz	Selección inicial	60.0

n012	Tensión máxima (VMAX)	Registro	010C Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.1 a 255.0 [0.1 a 510.0] (V)	Unidad de selección	0.1 V	Selección inicial	200.0 [400.0]

n013	Frecuencia de tensión máxima (FA)	Registro	010D Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.2 a 400.0 (Hz)	Unidad de selección	0.1 Hz	Selección inicial	60.0

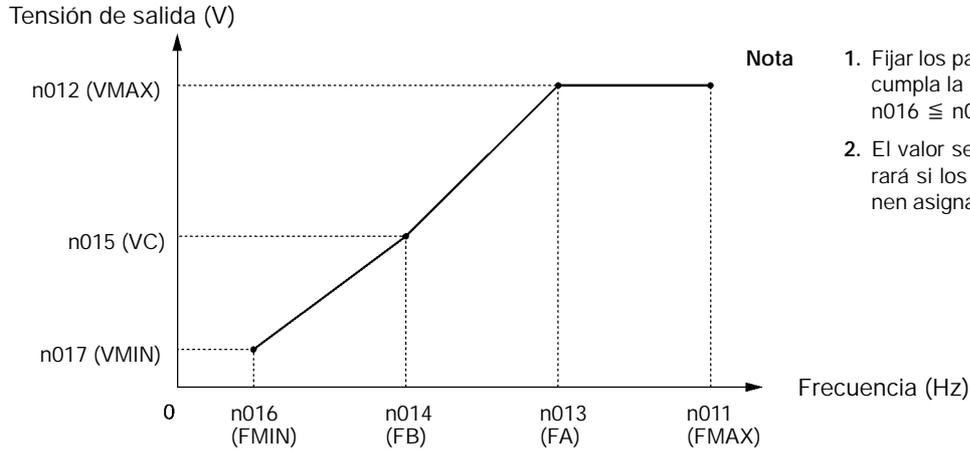
n014	Frecuencia de salida media (FB)	Registro	010E Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.1 a 399.9 (Hz)	Unidad de selección	0.1 Hz	Selección inicial	1.5

n015	Tensión de frecuencia de salida media (VC)	Registro	010F Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.1 a 255.0 [0.1 a 510.0] (V)	Unidad de selección	0.1 V	Selección inicial	12.0 [24.0] (Ver nota 2.)

n016	Frecuencia de salida mínima (FMIN)	Registro	0110 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.1 to 10.0 (Hz)	Unidad de selección	0.1 Hz	Selección inicial	1.5

n017	Tensión de frecuencia de salida mínima (V <sub>MIN</sub> )	Registro	0111 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.1 a 50.0 [0.1 a 100.0] (V)	Unidad de selección	0.1 V	Selección inicial	12.0 [24.0] (Ver nota 2.)

- Nota**
1. Los valores entre [ ] son para convertidores clase 400-V.
  2. Para convertidores de 5.5- y 7.5-kW, este valor se fija a 10.0 V para modelos de clase 200-V y a 20.0 V para modelos de clase 400-V.



- Nota**
1. Fijar los parámetros de tal forma que se cumpla la siguiente condición.  
 $n016 \leq n014 < n013 \leq n011$
  2. El valor seleccionado en n015 se ignorará si los parámetros n016 y n014 tienen asignado el mismo valor.

- Seleccionar la frecuencia nominal del motor como la frecuencia de tensión máxima y la tensión nominal del motor como la tensión máxima.
- La carga de eje vertical o la carga con alta fricción, pueden requerir de par elevado a velocidad baja. Si el par es insuficiente a baja velocidad, aumentar la tensión en incrementos de 1V en el rango de velocidad baja, siempre que no se detecte sobrecarga (OL1 o OL2). Si se detecta sobrecarga, reducir los valores seleccionados o considerar el uso de un convertidor de más capacidad.
- El par requerido en aplicaciones de control de ventilación o bombeo aumenta proporcionalmente al cuadrado de la velocidad. Seleccionando una curva V/f cuadrática para aumentar la tensión en el rango de velocidad baja, aumentará el consumo del sistema.

## 5-4 Selección de modo Local/Remoto

El 3G3MV opera en modo local o remoto. La siguiente descripción proporciona información de estos modos y cómo seleccionarlos.

### H Fundamentos

Modo de operación	Fundamento	Descripción
Remoto	El convertidor funciona de acuerdo con las señales del controlador principal	Comando de operación Seleccionable entre 4 tipos y fijado en n003. Referencia de frecuencia Seleccionable entre 10 tipos y fijado en n004.
Local	En este modo el convertidor opera independientemente de forma que se puede chequear independientemente	Comando de operación Arranca con la tecla RUN del Operador digital y para con la tecla STOP/RESET. Referencia de frecuencia Seleccionada con el Operador digital o con el potenciómetro FREQ. Seleccionada mediante la referencia de frecuencia en modo local en n07.

### H Métodos de selección Local/Remoto

- Para establecer el convertidor en modo local o remoto se dispone de los dos métodos de selección siguientes. (No se puede cambiar de modo local a remoto o viceversa mientras está aplicado el comando de operación).

    S Seleccionar el modo con la tecla LO/RE del operador digital.

    S Colocar cualquiera de las entradas multifunción 1 a 7 (n050 a n056) a 17 para poner el convertidor en modo local con la entrada de control en ON.

**Nota** La última posibilidad permite seleccionar el modo con la entrada multifunción, pero no con el Operador digital.

- El convertidor siempre entra en modo remoto al conectarlo. Para operar inmediatamente después de conectar la alimentación, seleccionar previamente el comando RUN y la referencia de frecuencia en modo remoto.

## 5-5 Selección del comando de operación

La siguiente descripción proporciona información sobre cómo aplicar los comandos de operación para arrancar y parar el convertidor o cambiar su dirección de rotación. Hay dos métodos de entrada de comandos; utilizar el más apropiado a su aplicación.

### H Selección del modo de operación (n003)

Seleccionar el método de entrada de referencias de frecuencia en modo remoto.

#### 5-5-1 Selección del modo de operación (n003)

- Seleccionar el método de entrada de modo de operación para arrancar o parar el convertidor.
- El siguiente método está habilitado sólo en modo remoto. El comando se puede introducir mediante el teclado del operador digital.

n003	Selección del comando de operación	Registro	0103 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 3	Unidad de selección	1	Selección inicial	0

#### Selecciones

Valor	Descripción
0	Las teclas RUN y STOP/RESET del Operador digital están habilitadas.
1	Habilitada la entrada multifunción en secuencia a 2 ó 3 hilos a través de los terminales del circuito de control.
2	Habilitadas comunicaciones RS-422/485.
3	Habilitada la entrada a través de la unidad CompoBus/D.

#### 5-5-2 Selección de la función de la tecla STOP/RESET (n007)

- Cuando el parámetro n003 no está fijado a 0, establecer si se utiliza o no la tecla STOP/RESET del Operador Digital para parar el convertidor en modo remoto. La tecla STOP/RESET estará siempre habilitada en modo local independientemente de la selección de n007.

n007	Selección de función de la tecla STOP	Registro	0107 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Selección inicial	0

#### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	La tecla STOP/RESET del Operador digital está habilitada.
1	La tecla STOP/RESET del Operador digital está inhibida.

## 5-6 Selección de la referencia de frecuencia

#### 5-6-1 Selección de la referencia de frecuencia

La siguiente descripción proporciona información sobre cómo seleccionar la referencia de frecuencia en el convertidor. Seleccionar el método de acuerdo con el modo de operación.

Modo remoto: Seleccionar una de las diez referencias de frecuencia en n004.

Modo local: Seleccionar una de las dos referencias de frecuencia en n008.

### 5-6-2 Selección de la referencia de frecuencia (n004) en modo remoto

- Seleccionar el método de entrada de referencias de frecuencia en modo remoto.
- Hay disponibles cinco referencias de frecuencia en modo remoto. Seleccionar una de ellas de acuerdo con la aplicación.

n004	Selección de referencia de frecuencia	Registro	0104 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 9	Unidad de selección	1	Selección inicial	0

#### Selecciones

Valor	Descripción
0	Se habilita el potenciómetro FREQ del Operador Digital. (ver nota 1)
1	Habilitada referencia de frecuencia 1 (n024).
2	Habilitado el terminal de control de referencia de frecuencia (para entrada de 0- a 10-V). (ver nota 2)
3	Habilitado el terminal de control de referencia de frecuencia (para entrada de 4- a 20-mA). (ver nota 3)
4	Habilitado el terminal de control de referencia de frecuencia (para entrada de 0- a 20-mA). (ver nota 3)
5	Habilitada la entrada de control de comando de tren de pulsos.
6	Habilitada la referencia de frecuencia (0002 Hex) a través de comunicaciones RS-422/485.
7	Habilitada la entrada de tensión analógica multifunción (0 a 10 V). Esta selección no es necesaria a no ser que en control PID se requieran dos entradas analógicas.
8	Habilitada la entrada de corriente analógica multifunción (4 a 20 mA). Esta selección no es necesaria a no ser que en control PID se requieran dos entradas analógicas.
9	Habilitada la entrada de referencia de frecuencia de la unidad de comunicaciones CompoBus/D.

- Nota**
1. La frecuencia máxima (FMAX) se selecciona con el potenciómetro FREQ seleccionado a MAX.
  2. La frecuencia máxima (FMAX) se selecciona con entrada de 10 V.
  3. La frecuencia máxima (FMAX) se selecciona con entrada de 20 mA, supuesto que SW8 en la placa de control se cambie de V a I.
  4. Ajustar n149 (escala de tren de pulsos) a la frecuencia de tren de pulsos equivalente a la frecuencia máxima (FMAX).

La referencia de frecuencia seleccionada en n004 funciona como referencia de frecuencia 1 con el convertidor en operación de multivelocidad. Están habilitados los valores seleccionados en n025 a n031 y n120 a 127 para las referencias de frecuencia 2 a 16.

### H Selección de la referencia de frecuencia (n008) en modo local

- Seleccionar el método de entrada de referencias de frecuencia en modo local.
- En modo local hay disponibles dos referencias de frecuencia. Seleccionar una de ellas de acuerdo con la aplicación.

n008	Selección de la referencia de frecuencia en modo local	Registro	0108 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Selección inicial	0

**Valores seleccionados**

Valor	Descripción
0	Habilitado el potenciómetro FREQ del Operador digital. (ver nota 1)
1	Habilitadas secuencias de teclas en el Operador Digital. (ver nota 2)

- Nota**
1. Está seleccionada la frecuencia máxima (FMAX) cuando el potenciómetro FREQ está a MAX.
  2. La referencia de frecuencia se puede seleccionar con las secuencias de teclas mientras está encendido el indicador FREF o con el valor seleccionado en n024 para referencia de frecuencia 1. En cualquier caso, el valor se selecciona en n024.

**5-6-3 Límites superior e inferior de referencia de frecuencia**

Independientemente de los métodos de operación y de la entrada de referencia de frecuencia, se pueden seleccionar los límites superior e inferior de referencia de frecuencia.

**H Selección de los límites superior e inferior de referencia de frecuencia (n033 y n034)**

Seleccionar los límites superior e inferior de referencia de frecuencia como porcentaje tomando como 100% la frecuencia máxima.

n033	Límite superior de referencia de frecuencia	Registro	0121 Hex	Cambios durante la operación	No
<b>Rango de selección</b>	0% a 110% (Frecuencia máx. = 100%)	<b>Unidad de selección</b>	1%	<b>Selección inicial</b>	100
n034	Límite inferior de referencia de frecuencia	Registro	0122 Hex	Cambios durante la operación	No
<b>Rango de selección</b>	0% a 110% (Frecuencia máx. = 100%)	<b>Unidad de selección</b>	1%	<b>Selección inicial</b>	0

- Nota** Si n31 se selecciona a un valor menor que la frecuencia de salida mínima (FMIN), el convertidor no dará salida cuando esté en ON una referencia de frecuencia menor que la entrada de frecuencia de salida mínima.

**5-6-4 Referencia de frecuencia por entrada analógica**

Esta sección explica los métodos para seleccionar las frecuencias de referencia por entrada analógica, ajustar las características de entrada y detectar errores de comando de entrada. Para las entradas analógicas se puede utilizar el terminal de control de referencia de frecuencia (tensión/corriente) o la entrada de tensión/corriente analógica multifunción. Para los ajustes se pueden utilizar los parámetros de ganancia, desviación y tiempo del filtro o bien se pueden efectuar los ajustes por tensión analógica externa (corriente), mediante las entradas analógicas multifunción.

**H Selección de las referencias de frecuencia por entrada analógica**

- Las entradas analógicas sólo pueden seleccionarse en modo remoto. Fijar el parámetro n004 (selección de referencia de frecuencia) a uno de los siguientes valores: 2 a 4 (terminal de control de referencia de frecuencia), 7 (entrada de tensión analógica multifunción), u 8 (entrada de corriente analógica multifunción).

- Nota** Si se ha de utilizar el terminal de control de referencia de frecuencia para entradas de corriente, la selección de SW2 se debe cambiar de V a I.

## H Ajustes del terminal FR para entrada de referencia de frecuencia

### D Ajustes de la ganancia y desviación (n060 y n061)

- Seleccionar las características de entrada de referencia de frecuencia analógicas en n060 (para la ganancia de referencia de frecuencia) y n061 (para desviación de referencia de frecuencia).
- Seleccionar la frecuencia de entrada analógica máxima (10 V ó 20 mA) en n060 como porcentaje de la frecuencia máxima que se toma como 100%.
- Seleccionar la frecuencia de entrada analógica mínima (0 V, 0 mA, ó 4 mA) en n061 como porcentaje de la frecuencia máxima que se toma como 100%.

n060	Ganancia de referencia de frecuencia	Registro	013C Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	0% a 255% (Frecuencia máx. = 100%)	Unidad de selección	1%	Selección inicial	100

n061	Desviación de referencia de frecuencia	Registro	013D Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	-99% a 99% (Frecuencia máx. = 100%)	Unidad de selección	1%	Selección inicial	0

### D Ajustes de la constante de tiempo del filtro (n062)

- Se puede ajustar un filtro digital de retardo de primer orden para la entrada de referencias de frecuencia analógicas.
- Esta selección es ideal si la señal de entrada analógica cambia rápidamente o la señal está sujeta a interferencias de ruido.
- Cuanto mayor sea el valor seleccionado, más lenta será la velocidad de respuesta.

n062	Constante de tiempo del filtro de referencia de frecuencia analógica	Registro	013E Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.00 a 2.00 (s)	Unidad de selección	0.01 s	Selección inicial	0.10

## H Entrada analógica multifunción

Para la entrada de tensión/corriente analógica multifunción del Operador digital se pueden seleccionar varias entradas analógicas auxiliares. Son las siguientes.

n077	Selección de función del terminal de entrada analógica multifunción	Registro	014D Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 4	Unidad de selección	1	Selección inicial	0

n078	Selección de terminal de entrada analógica multifunción	Registro	014E Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Selección inicial	0

n079	Desviación de frecuencia de entrada analógica multifunción	Registro	014F Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 50	Unidad de selección	1 %	Selección inicial	10

- Para n077, seleccionar entre las cinco funciones asignadas al terminal de entrada analógica multifunción.

**Valores seleccionados de n077**

Valor	Name	Descripción
0	Inhibir función de entrada analógica multifunción	Inhibe las entradas analógicas multifunción. Fijar a "0" cuando se seleccionen las entradas multifunción con n004 (Selección de referencia de frecuencia) o n164 (Selección del bloque de entrada de realimentación PID). Si esta función está asignada para ambas, se generará un error (err o oP6).
1	Referencia de frecuencia auxiliar	Selecciona el terminal a utilizar para una segunda referencia de frecuencia análogica. La entrada analógica procedente de la entrada analógica multifunción se convertirá en la referencia de frecuencia en lugar de la Referencia de frecuencia 2. Alternar las dos entradas analógicas con las referencias de multivelocidad de la entrada multifunción. Con esta función seleccionada, se ignora la referencia de frecuencia 2 (n025).
2	Ganancia de frecuencia (Ver nota 1.)	Ajusta la ganancia para las referencias de frecuencias que se aplican al terminal de entrada (analógica) de referencia de frecuencia. 0 a 10 V (4 mA, ó 0 mA a 20 mA): 0x a 2x (Ver nota 2.)
3	Desviación de frecuencia (Ver nota 1.)	Ajusta la ganancia para las referencias de frecuencias que se aplican al terminal de entrada (analógica) de referencia de frecuencia. 0 a 10 V (4 mA, ó 0 mA a 20 mA): -n079 SV a +n079 SV (Ver nota 2.)
4	Desviación de tensión de salida	Ajusta la desviación de tensión de salida del convertidor. El valor de la desviación que se aplica se añade al valor de tensión de salida para la configuración de V/f normal. 0 a 10 V (4 mA, ó 0 mA a 20 mA): 0 V a +100 V (Ver nota 2.)

- Nota**
1. Habilitadas las selecciones de ganancia de referencia de frecuencia (n060) y desviación de refencia de frecuencia (n061). Si se selecciona "ganancia de frecuencia" para la entrada analógica multifunción, se multiplica por n060; si se selecciona "desviación de frecuencia" , se suma a n061.
  2. La relación entre la tensión de entrada analógica mutifunción y la variable de control se muestra cuando la referencia de frecuencia y la ganancoa son 100%, y cuando la selección de desviación es 0%.
    - En n078, seleccionar si se utilizan entradas de tensión o de corriente.

Valor	Descripción
0	Habilitar entradas analógicas multifunción de tensión. (Inhibir entradas de corriente)
1	Habilitar entradas analógicas multifunción de corriente. (inhibir entradas de tensión)

- Si la función de entrada analógica multifunción (n077) se fija a "3" (desviación de frecuencia), fijar el valor estándar para la desviación en n079. Efectuar los ajustes como porcentaje, tomando la frecuencia máxima (n011) como 100%.

**H Ajuste de la entrada analógica multifunción**

**D Selección de la Ganancia y Desviación de la entrada de tensión/corriente analógica multifunción (n068 a n072)**

- Seleccionar las características de entrada de tensión analógica multifunción en n068 (ganancia de entrada de tensión analógica multifunción) y n069 (desviación de entrada de tensión analógica multifunción). Seleccionar las características de entrada de corriente analógica multifunción en n071 (ganancia de entrada de corriente analógica multifunción) y n072 (desviación de entrada de corriente analógica multifunción).
- Para la ganancia, seleccionar la frecuencia de entrada analógica máxima (10 V ó 20 mA) como porcentaje de la frecuencia máxima que se toma como 100%.
- Para la desviación, seleccionar la frecuencia de entrada analógica mínima (0 V o 20mA) como porcentaje de la frecuencia máxima que se toma como 100%.

n068	Ganancia de entrada analógica multifunción de tensión	Registro	0144 Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	-255(%) a 255(%) (Frecuencia máx.: 100%)	Unidad de selección	1%	Selección inicial	100

n069	Desviación de entrada analógica multifunción de tensión	Registro	0145 Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	-100(%) a 100(%) (Frecuencia máx.: 100%)	Unidad de selección	1%	Selección inicial	0
n071	Ganancia de entrada analógica multifunción de corriente	Registro	0147 Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	-255(%) a 255(%) (Frecuencia máx.: 100%)	Unidad de selección	1%	Selección inicial	100
n072	Desviación de entrada analógica multifunción de corriente	Registro	0148 Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	-100(%) a 100(%) (Frecuencia máx.: 100%)	Unidad de selección	1%	Selección inicial	0

**D Selección de la constante de tiempo del filtro de entrada analógica multifunción de tensión/corriente (n070 y n073)**

- Estos parámetros se pueden utilizar para seleccionar un filtro digital de primer orden para la entrada analógica multifunción de tensión. Para entradas de tensión, seleccionar la constantes de tiempo del filtro en n070. Para entradas de corriente seleccionar dichas constantes en n073.
- Estas selecciones son efectivas para una operación suave del convertidor si la señal de entrada analógica cambia demasiado rápidamente o hay interferencias de ruido.
- Cuanto mayor sea el valor seleccionado, menor será la respuesta.

n070	Constante de tiempo del filtro de entrada analógica multifunción de tensión	Registro	0146 Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	0.00 a 2.00 (s)	Unidad de selección	0.01 s	Selección inicial	0.10
n073	Constante de tiempo del filtro de entrada analógica multifunción de corriente	Registro	0149 Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	0.00 to 2.00 (s)	Unidad de selección	0.01 s	Selección inicial	0.10

**H Detección de pérdida de referencia de frecuencia (n064)**

Sólo los convertidores de 5.5- y 7.5-kW disponen de esta función. Si la referencia de frecuencia procedente del circuito de control cae más del 90% en 400 ms, esta función detecta y determina que se ha perdido la referencia (por diversas causas como por ejemplo por desconexión del cable).

- En operación en modo remoto, la selección para esta función está habilitada cuando se selecciona para n004 (selección de referencia de frecuencia) una referencia analógica o un tren de pulsos.

- Nota**
1. Si la selección predeterminada para salidas multifunción 1 a 3 (n057 a n059) es "referencia de frecuencia alcanzada" (valor seleccionado: 2), se puede comprobar el estado de pérdida de referencia de frecuencia. Cuando se utilice esta salida, implementar un proceso de error externo.
  2. Si está habilitada la detección de pérdida de referencia de frecuencia y se detecta una pérdida, la operación continuará al 80% de la referencia de frecuencia previa.
  3. Si la referencia de frecuencia se restablece y la frecuencia vuelve al menos al nivel de continuar la operación, se cancelará la detección de pérdida de referencia de frecuencia y el convertidor volverá al funcionamiento normal.
  4. La detección de pérdida de referencia de frecuencia no es operativa para entradas analógicas multifunción.

n064	Detección de pérdida de referencia de frecuencia	Registro	0140 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Selección inicial	0

Valor	Descripción
0	Inhibida la detección de pérdida de referencia de frecuencia. (Operación de acuerdo con la referencia de frecuencia)
1	Habilitada la detección de pérdida de referencia de frecuencia. (Después de detectar pérdida, la operación continúa al 80% de la referencia de frecuencia previa)

### 5-6-5 Selección de las referencias de frecuencia mediante el teclado

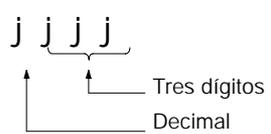
La siguiente descripción contiene información sobre parámetros relacionados con las selecciones de referencia de frecuencia a través de las teclas del Operador Digital.

#### H Selección de la unidad de ajuste/visualización de la referencia de frecuencia (n035)

- Fijar la unidad de selección o monitorización de la referencia de frecuencia y de los valores relacionados en n035 a través del Operador digital.
- El valor de referencia de frecuencia se establecerá en incrementos de 0.01-Hz si la frecuencia es inferior a 100 Hz y en incrementos de 0.1-Hz si es igual o superior a 100 Hz.

n035	Selección de la unidad de ajuste/visualización de la referencia de frecuencia	Registro	0123 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 3,999	Unidad de selección	1	Selección inicial	0

#### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	Menor de 100 Hz: incrementos de 0.01-Hz 100 Hz o mayor: incrementos de 0.1-Hz
1	Incrementos de 0.1% (Frecuencia máx.: 100%)
2 a 39	Incrementos de 1-rpm (número de polos del motor)
40 a 3,999	Selección de unidad El valor a ajustar o monitorizar a frecuencia máx.  
<b>Nota</b> Por ejemplo, para visualizar 50.0, seleccionar el valor a 1500. (Ver nota.)	

**Nota** La unidad de selección de cada parámetro y elemento a monitorizar a continuación, varía con la posición del punto decimal.

#### Parámetros

n024 a n032: Referencias de frecuencia 1 a 8 y comando de frecuencia jog  
n120 a n127: Referencias de frecuencia 9 a 16

#### Elementos a monitorizar

U-01: Monitorización de referencia de frecuencia  
U-02: Monitorización de frecuencia de salida

**H Selección de las referencias de frecuencia 1 a 16 y del comando de frecuencia jog (n024 a n031, n120 a n127)**

Las referencias de frecuencia 1 a 16 y un comando de frecuencia jog se pueden seleccionar juntos en el convertidor (utilizando los registros n024 a n31, n120 a n127).

**D Selección de referencias de frecuencia 1 a 16 (n024 a n31, n120 a n127)**

n024	Referencia de frecuencia 1	Registro	0118 Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	de 0.00 a la frecuencia máx.	Unidad de selección	0.01 Hz (Ver nota 1.)	Selección inicial	6.0
n025	Referencia de frecuencia 2	Registro	0119 Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	de 0.00 a la frecuencia máx.	Unidad de selección	0.01 Hz (Ver nota 1.)	Selección inicial	0.00
n026	Referencia de frecuencia 3	Registro	011A Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	de 0.00 a la frecuencia máx.	Unidad de selección	0.01 Hz (Ver nota 1.)	Selección inicial	0.00
n027	Referencia de frecuencia 4	Registro	011B Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	de 0.00 a la frecuencia máx.	Unidad de selección	0.01 Hz (Ver nota 1.)	Selección inicial	0.00
n028	Referencia de frecuencia 5	Registro	011C Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	de 0.00 a la frecuencia máx.	Unidad de selección	0.01 Hz (Ver nota 1.)	Selección inicial	0.00
n029	Referencia de frecuencia 6	Registro	011D Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	de 0.00 a la frecuencia máx.	Unidad de selección	0.01 Hz (Ver nota 1.)	Selección inicial	0.00
n030	Referencia de frecuencia 7	Registro	011E Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	de 0.00 a la frecuencia máx.	Unidad de selección	0.01 Hz (Ver nota 1.)	Selección inicial	0.00
n031	Referencia de frecuencia 8	Registro	011F Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	de 0.00 a la frecuencia máx.	Unidad de selección	0.01 Hz (Ver nota 1.)	Selección inicial	0.00
n120	Referencia de frecuencia 9	Registro	0178 Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	de 0.00 a la frecuencia máx.	Unidad de selección	0.01 Hz (Ver nota 1.)	Selección inicial	0.00
n121	Referencia de frecuencia 10	Registro	0179 Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	de 0.00 a la frecuencia máx.	Unidad de selección	0.01 Hz (Ver nota 1.)	Selección inicial	0.00
n122	Referencia de frecuencia 11	Registro	017A Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	de 0.00 a la frecuencia máx.	Unidad de selección	0.01 Hz (Ver nota 1.)	Selección inicial	0.00
n123	Referencia de frecuencia 12	Registro	017B Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	de 0.00 a la frecuencia máx.	Unidad de selección	0.01 Hz (Ver nota 1.)	Selección inicial	0.00

n124	Referencia de frecuencia 13	Registro	017C Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	de 0.00 a la frecuencia máx.	Unidad de selección	0.01 Hz (Ver nota 1.)	Selección inicial	0.00
n125	Referencia de frecuencia 14	Registro	017D Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	de 0.00 a la frecuencia máx.	Unidad de selección	0.01 Hz (Ver nota 1.)	Selección inicial	0.00
n126	Referencia de frecuencia 15	Registro	017E Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	de 0.00 a la frecuencia máx.	Unidad de selección	0.01 Hz (Ver nota 1.)	Selección inicial	0.00
n127	Referencia de frecuencia 16	Registro	017F Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	de 0.00 a la frecuencia máx.	Unidad de selección	0.01 Hz (Ver nota 1.)	Selección inicial	0.00

- Nota**
1. La unidad de selección de las referencias de frecuencia 1 a 16 se cambia en n035. Los valores se seleccionarán en incrementos de 0.01-Hz si la frecuencia es menor de 100 Hz y en incrementos de 0.1-Hz para frecuencias de 100 Hz o superiores.
  2. La referencia de frecuencia 1 se habilita con n004 (selección de referencia de frecuencia) a 1.
  3. Las referencias de frecuencia 2 a 16 se habilitan seleccionando las referencias de multivelocidad 1 a 4 en n050 a n056 para entrada multifunción. Consultar en la siguiente tabla la relación entre referencias de multivelocidad 1 a 4 y referencias de frecuencia 1 a 16.

Referencia de frecuencia	Referencia de multivelocidad 1 (Valor selec.: 6)	Referencia de multivelocidad 2 (Valor selec.: 7)	Referencia de multivelocidad 3 (Valor selec.: 8)	Referencia de multivelocidad 4 (Valor selec.: 9)
Referencia de frecuencia 1	OFF	OFF	OFF	OFF
Referencia de frecuencia 2	ON	OFF	OFF	OFF
Referencia de frecuencia 3	OFF	ON	OFF	OFF
Referencia de frecuencia 4	ON	ON	OFF	OFF
Referencia de frecuencia 5	OFF	OFF	ON	OFF
Referencia de frecuencia 6	ON	OFF	ON	OFF
Referencia de frecuencia 7	OFF	ON	ON	OFF
Referencia de frecuencia 8	ON	ON	ON	OFF
Referencia de frecuencia 9	OFF	OFF	OFF	ON
Referencia de frecuencia 10	ON	OFF	OFF	ON
Referencia de frecuencia 11	OFF	ON	OFF	ON
Referencia de frecuencia 12	ON	ON	OFF	ON
Referencia de frecuencia 13	OFF	OFF	ON	ON
Referencia de frecuencia 14	ON	OFF	ON	ON
Referencia de frecuencia 15	OFF	ON	ON	ON
Referencia de frecuencia 16	ON	ON	ON	ON

Para cambiar la frecuencia de la referencia de frecuencia 2, poner a ON sólo el terminal de entrada multifunción donde esté seleccionada la referencia de multivelocidad 2 y poner a OFF cualquier otro terminal de entrada multifunción.

Por ejemplo, no serán necesarias selecciones de referencia de multivelocidad 3 ó 4 si sólo se utilizan referencias de frecuencia 1 a 4. Cualquier referencia de multivelocidad no seleccionada se interpreta como entrada en OFF.

### D Selección del comando de frecuencia jog (n032)

El comando de frecuencia jog se debe seleccionar como una entrada multifunción para utilizar el comando de frecuencia jog.

n032	Comando de frecuencia jog	Registro	0120 Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	0.00 a la frecuencia máx.	Unidad de selección	0.01 Hz (Ver nota 1.)	Selección inicial	6.0

- Nota**
1. La unidad de selección del comando de frecuencia jog se cambia con el valor seleccionado en n035. Los valores se seleccionarán en incrementos de 0.01-Hz si la frecuencia es menor de 100 Hz y en incrementos de 0.1-Hz si la frecuencia es 100 Hz o mayor.
  2. Para utilizar el comando de frecuencia jog, uno de los parámetros n050 a n056 para entrada multifunción se debe seleccionar a 10 (comando de frecuencia jog). El parámetro n032 es seleccionable poniendo a ON la entrada de multifunción seleccionada con el comando de frecuencia jog. Este comando tiene prioridad sobre la referencia de multivelocidad (es decir, cuando el comando de frecuencia jog esté en ON, será ignorada toda entrada de referencia de multivelocidad).

## H Selección de la referencia de frecuencia con el indicador FREF encendido

- La referencia de frecuencia se puede seleccionar mientras el indicador FREF del Operador digital está encendido en los siguientes casos:
  - S El parámetro n004 de selección de referencia de frecuencia está seleccionado a 1 lo que habilita la referencia de frecuencia 1 y el convertidor está en modo remoto.
  - S El parámetro n008 de selección de frecuencia en modo local está seleccionado a 1 lo que habilita las secuencias de teclas del Operador digital y el convertidor está en modo local.
  - S Las referencias de frecuencias 2 a 16 están seleccionadas con la entrada de referencia de multivelocidad.
- La referencia de frecuencia se puede cambiar incluso durante la operación.
- Si la referencia de frecuencia se cambia mientras está encendido el indicador FREF, el parámetro correspondiente cambia simultáneamente. Por ejemplo, si la referencia de frecuencia 2 ha sido seleccionada con entrada multifunción (una referencia de multivelocidad), el valor seleccionado en n025 (para referencia de frecuencia 2) se cambiará simultáneamente cuando la referencia de frecuencia se cambie mientras el indicador FREF esté encendido.
- Seguir los pasos descritos a continuación como ejemplo para cambiar la referencia de frecuencia con el indicador FREF encendido.



Secuencia de teclas	Indicador	Ejemplo de display	Explicación
	FREF	6.00	Conexión de alimentación <b>Nota</b> Si el indicador FREF no se ha encendido, pulsar repetidamente la tecla de Modo hasta que se encienda.
▲ ▼	FREF	6.000 ~~~~~	Utilizar la tecla Más o la tecla Menos para seleccionar la referencia de frecuencia. El display de datos parpadeará mientras se fija la referencia de frecuencia.
↵	FREF	6.000	Pulsar la tecla Enter de tal forma que validará el valor seleccionado y se encenderá el display de datos.

**D Selección de la frecuencia mediante teclas (n009)**

- No se necesita pulsar la tecla Enter cuando se cambia la selección de n009. En tal caso, la referencia de frecuencia cambiará cuando el valor seleccionado se cambie con las teclas Más o Menos mientras permanece fijo encendido el display de datos.

n009	Selección de la frecuencia mediante teclas	Registro	0109 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Selección inicial	0

**Valores seleccionados**

Valor	Descripción
0	Tecla Enter habilitada (El valor seleccionado es validado al pulsar la tecla Enter)
1	Tecla Enter inhibida (El valor seleccionado es validado inmediatamente)

**5-6-6 Selección de la referencia de frecuencia mediante entrada de tren de pulsos**

Cambiando n004 (selección de referencia de frecuencia) a 5 para habilitar el terminal de control de referencia de tren de pulsos, se pueden ejecutar las referencias de frecuencia por una entrada de tren de pulsos a través del terminal PR.

La siguiente descripción proporciona información acerca del parámetro n149 (escala de entrada de tren de pulsos), que se usa para ejecutar referencias de frecuencia por entrada de tren de pulsos.

**H Selección de la escala de entrada del tren de pulsos (n149)**

- Fijar este parámetro a la escala de entrada de tren de pulsos de forma que las referencias de frecuencia se puedan ejecutar mediante entrada de tren de pulsos.
- Establecer la frecuencia máxima del tren de pulsos en incrementos de 10-Hz tomando 10 Hz como 1. A las frecuencias inferiores a la máxima se aplica la relación proporcional correspondiente.

n149	Escala de entrada de tren de pulsos	Registro	0195 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	100 a 3,300	Unidad de selección	1 (10 Hz)	Selección inicial	2,500

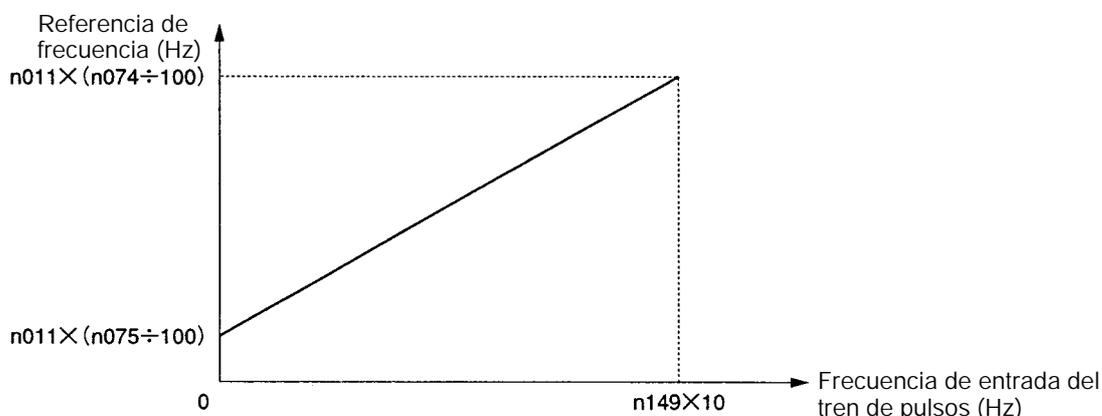
- Nota**
1. Por ejemplo, para seleccionar la referencia de frecuencia máxima con entrada de tren de pulsos a 10 kHz, seleccionar el parámetro a 1.000 de acuerdo con la siguiente fórmula.  

$$10,000 \text{ (Hz)} / 10 \text{ (Hz)} = 1,000$$
  2. Aplicar el tren de pulsos a los terminales común (FC) de referencia de frecuencia y a la entrada de tren de pulsos (RP) con las siguientes condiciones.  
 Nivel alto: 3.5 a 13.2 V  
 Nivel bajo: 0.8 V máx.  
 La frecuencia de respuesta está dentro del rango 0 a 33 kHz (30% a 70% ED).

### H Selección de la ganancia/desviación de referencia de frecuencia de tren de pulsos (n074/n075)

- Seleccionar las características de entrada de tren de pulsos.
- Ganancia: Seleccionar la ganancia en porcentaje tomando como 100% la frecuencia máxima de la escala de la entrada de tren de pulsos especificada en n149.
- Desviación: Seleccionar la desviación en porcentaje tomando como 100% la frecuencia máxima a una entrada de tren de pulsos de 0-Hz.

n074	Ganancia de referencia de tren de pulsos	Registro	014A Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	0 a 255	Unidad de selección	1%	Selección inicial	100
n075	Desviación de referencia de tren de pulsos	Registro	014B Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	-100 a 100	Unidad de selección	1%	Selección inicial	0



n011: Frecuencia máxima

### H Constante del filtro de entrada de referencia de frecuencia del tren de pulsos (n076)

- Este parámetro se puede utilizar para establecer un filtro digital de retardo de primer orden para la entrada de referencia de frecuencia de tren de pulsos.
- La configuración de este parámetro es efectiva para la operación suave del convertidor si la señal de entrada del tren de pulsos cambia demasiado rápidamente o sufre interferencias de ruido.
- A mayor valor seleccionado, menor respuesta.

n076	Constante de filtro de la entrada de referencia de frecuencia de tren de pulsos	Registro	014C Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.00 a 2.00	Unidad de selección	0.01 s	Selección inicial	0.10

## 5-7 Selección del tiempo de aceleración/desaceleración

La siguiente descripción contiene información sobre los parámetros relacionados con las selecciones de tiempo de aceleración y deceleración. Hay disponibles aceleración y deceleración trapezoidal y de curva S. Utilizando la función de características de curva S se pueden reducir los golpes en la máquina al arrancar o parar.

**H Unidad de tiempo de aceleración/deceleración (n018)**

- El tiempo de aceleración y deceleración del convertidor se puede seleccionar en un rango de 0.0 a 6.000 s sin cambiar la configuración por defecto. Si se requiere una unidad de selección más precisa, este parámetro se puede fijar para pasos de 0.01-s en cuyo caso el rango de selección será de 0.00 a 600.0 s.

n018	Unidad de selección de tiempo de aceleración/deceleración	Registro	0112 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Selección inicial	0

**Valores seleccionados**

Valor	Descripción
0	Menor de 1.000 s: incrementos de 0,1-s 1.000 s o mayor: incrementos de 1-s
1	Menor de 100 s: incrementos de 0,01-s 100 s o mayor: incrementos de 0,1-s

**H Selección del tiempo de aceleración/deceleración (n019 a n022)**

- Se pueden seleccionar dos tiempos de aceleración y dos de deceleración.
- El tiempo de deceleración es el tiempo requerido para pasar del 0% al 100% de la frecuencia máxima y el tiempo de aceleración es el tiempo requerido para pasar del 100% al 0% de la frecuencia máxima. El tiempo de aceleración o deceleración real se obtiene según la siguiente fórmula.

Tiempo de aceleración/deceleración = (Valor seleccionado de tiempo de aceleración/deceleración) × (Valor de referencia de frecuencia) ÷ (Frecuencia máx.)

Tiempo de aceleración 2 y tiempo de deceleración 2 se habilitan seleccionando 11 para tiempo de aceleración/deceleración en cualquiera de los parámetros n050 a n056 para entrada multifunción.

Tiempo de deceleración 2 también se habilita mediante selecciones de parada de emergencia 19, 20, 21 y 22 en cualquiera de los parámetros n050 a n056 para entrada multifunción con n005 para selección de modo de parada fijado a 0 (es decir, parada por deceleración).

n019	Tiempo de aceleración 1	Registro	0113 Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	0.0 a 6,000 (s) (Ver nota 1.)	Unidad de selección	0.1 s (Ver nota 1.)	Selección inicial	10.0

n020	Tiempo de deceleración 1	Registro	0114 Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	0.0 a 6,000 (s) (Ver nota 1.)	Unidad de selección	0.1 s (Ver nota 1.)	Selección inicial	10.0

n021	Tiempo de aceleración 2	Registro	0115 Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	0.0 a 6,000 (s) (Ver nota 1.)	Unidad de selección	0.1 s (Ver nota 1.)	Selección inicial	10.0

n022	Tiempo de deceleración 2	Registro	0116 Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	0.0 a 6,000 (s) (Ver nota 1.)	Unidad de selección	0.1 s (Ver nota 1.)	Selección inicial	10.0

**Nota 1.** La unidad de selección del tiempo de aceleración o deceleración está determinada por el valor seleccionado en n018 (unidad de tiempo de aceleración/deceleración).  
para n018 a 0: Rango de selección desde 0.0 a 6.000 (0.0 a 999.9 s ó 1.000 a 6.000 s)

para n018 a 1: Rango de selección desde 0.00 a 600.0 (0.0 a 99.99 s ó 100.0 a 600.0 s)

- Si n018 está fijado a 1, el valor por defecto del tiempo de aceleración o deceleración será establecido a 10.00.

## H Características de tiempo de aceleración/deceleración de curva S (n023)

Hay disponibles aceleración y deceleración trapezoidal y de curva S. Utilizando la función de características de curva S se pueden reducir los golpes en la máquina al arrancar o parar; se suaviza la respuesta.

Se puede seleccionar una de las tres Curvas S disponibles (0.2, 0.5 y 1.0 s).

n023	Características de aceleración/deceleración de curva S	Registro	0117 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 3	Unidad de selección	1	Selección inicial	0

### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	Sin curva S (aceleración/deceleración trapezoidal)
1	Curva S de 0.2 s
2	Curva S de 0.5 s
3	Curva S de 1.0 s

**Nota** Cuando se selecciona el tiempo de aceleración/deceleración de Curva S, los tiempos de aceleración y deceleración serán alargados de acuerdo con la curva S al principio y final de la aceleración/deceleración.

## 5-8 Selección de prohibir marcha inversa

Este parámetro se utiliza para habilitar o inhibir el comando de marcha inversa enviado al convertidor desde los terminales de circuito de control o Operador Digital.

El parámetro debería seleccionarse a "no aceptar" cuando se utiliza en sistemas que prohíben la marcha inversa.

### H Selección de prohibir marcha inversa (n006)

n006	Selección de prohibir marcha directa/inversa	Registro	0106 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Selección inicial	0

### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	Aceptar la marcha inversa
1	No aceptar la marcha inversa

## 5-9 Selección del método de parada

Este parámetro se utiliza para definir el método de parada cuando se aplica el comando STOP.

El convertidor decelera o para por marcha libre de acuerdo con la selección del método de parada.

**H Selección del método de parada (n005)**

n005	Selección del método de parada	Registro	0105 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Selección inicial	0

**Valores seleccionados**

Valor	Descripción
0	Parada por deceleración de frecuencia (Ver notas 1 y 2)
1	Marcha libre (Ver nota 3.)

- Nota**
1. El convertidor decelerará hasta parar de acuerdo con la selección en n020 (tiempo de deceleración 1) si ninguno de los parámetros n050 a n056 para entrada multifunción está seleccionado a 11 (selección de tiempo de aceleración/ deceleración 2). En caso de que algún parámetro n050 a n056 esté seleccionado a 11, el convertidor decelerará de acuerdo con la selección en n022 (tiempo de deceleración 2).
  2. Si se aplica la señal RUN durante la deceleración a la parada, cesará la deceleración en el momento de aplicar la entrada RUN y acelerará hasta la referencia de frecuencia.
  3. No aplicar una señal de RUN en una parada por motor libre si la velocidad de rotación del motor no es suficientemente lenta. Si se aplica una señal de RUN bajo estas condiciones, se detectará sobretensión (OV) o sobrecorriente (OC) del circuito principal. Para rearrancar un motor que gira libre, seleccionar un comando de buscar velocidad en una de las entradas multifunción 1 a 7 (n50 a n56) y utilizar la búsqueda de velocidad para detectar la del motor libre y luego acelerar suavemente.

## 5-10 E/S multifunción

### 5-10-1 Entrada multifunción

El 3G3MV incluye siete terminales de entrada multifunción (S1 a S7). Las entradas de estos terminales tienen varias funciones dependiendo de la aplicación.

#### H Entrada multifunción (n050 a n056)

n050	Entrada multifunción 1 (S1)	Registro	0132 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	1 a 25 (Para 26, ver nota)	Unidad de selección	1	Selección inicial	1
n051	Entrada multifunción 2 (S2)	Registro	0133 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	1 a 25 (Para 26, ver nota)	Unidad de selección	1	Selección inicial	2
n052	Entrada multifunción 3 (S3)	Registro	0134 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	1 a 25 (Para 26, ver nota)	Unidad de selección	1	Selección inicial	3
n053	Entrada multifunción 4 (S4)	Registro	0135 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	1 a 25 (Para 26, ver nota)	Unidad de selección	1	Selección inicial	5
n054	Entrada multifunción 5 (S5)	Registro	0136 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	1 a 25 (Para 26, ver nota)	Unidad de selección	1	Selección inicial	6
n055	Entrada multifunción 6 (S6)	Registro	0137 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	1 a 25 (Para 26, ver nota)	Unidad de selección	1	Selección inicial	7
n056	Entrada multifunción 7 (S7)	Registro	0138 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	1 a 25, 34 y 35 (Para 26, ver nota.)	Unidad de selección	1	Selección inicial	10

**Nota** La selección 26 sólo está disponible para los modelos de 5.5- y 7.5-kW.

## Valores seleccionados

Valor	Función	Descripción
0	Comando de marcha directa/inversa	Secuencia de 3 hilos (sólo se puede seleccionar en n052) Seleccionando n052 a 0, los valores seleccionados en n050 y n051 se ignoran y se hace forzosamente la siguiente selección. S1: Entrada RUN (RUN en ON) S2: Entrada STOP (STOP en OFF) S3: Comando de marcha directa/marcha inversa (OFF: Directa; ON: Inversa)
2	Marcha inversa/Paro	Comando de marcha inversa (secuencia de 2 hilos)
3	Fallo externo (NA)	ON: Fallo externo (detección de EFj : j es un número de terminal)
4	Fallo externo (NC)	OFF: Fallo externo (detección de EFj : j es un número de terminal)
5	Reset de fallo	ON: Reset de fallo (inhibido cuando se aplica el comando RUN)
6	Referencia de multivelocidad 1	Señales para seleccionar las referencias de frecuencia 2 a 16. <b>Nota</b> Consultar 5-6-5 Selección de referencias de frecuencia a través de teclado sobre la relación entre referencias de multivelocidad 1 a 4 y referencias de frecuencia 1 a 16. <b>Nota</b> Cualquier referencia de multivelocidad no seleccionada se interpreta como entrada en OFF.
7	Referencia de multivelocidad 2	
8	Referencia de multivelocidad 3	
9	Referencia de multivelocidad 4	
10	Comando de frecuencia jog	ON: Comando de frecuencia jog (tiene prioridad sobre la referencia de multivelocidad)
11	Selección de tiempo de aceleración/deceleración	ON: Seleccionados tiempo de aceleración 2 y tiempo de deceleración 2.
12	Comando externo de baseblock (NA)	ON: Salida desconectada (mientras el motor marcha libre a la parada y parpadea "bb" )
13	Comando externo de baseblock (NC)	OFF: Salida desconectada (con motor en marcha libre y parpadea "bb")
14	Comando de Búsqueda (Empieza la búsqueda desde la frecuencia máxima)	ON: Búsqueda de velocidad (La búsqueda empieza desde la frecuencia máxima n09)
15	Comando búsqueda (la búsqueda empieza desde la frecuencia preseleccionada)	ON: Búsqueda de velocidad
16	Comando de prohibir aceleración/deceleración	ON: Prohibido acelerar/decelerar, mantener la velocidad
17	Selección local o remota	ON: Modo local (operado con el Operador Digital) <b>Nota</b> Una vez hecha esta selección, no es posible hacer con el Operador Digital la Selección de Modo.
18	Selección de comunicaciones/remoto	ON: Habilitada la entrada de comunicaciones RS-422/485. El comando RUN de comunicaciones (0001 Hex) está habilitado junto con referencia de frecuencia (0002 Hex).
19	Fallo de parada de emergencia (NA)	El convertidor para de acuerdo con la selección en n005 para selección de modo de parada con la entrada de parada de emergencia puesta a ON. n005 puesta a 0: Decelera con el tiempo de deceleración 2 seleccionado en n022. n005 puesta a 1: Marcha libre a la parada. <b>Nota</b> NA: Parada de emergencia con el contacto cerrado. NC: Parada de emergencia con el contacto abierto. <b>Nota</b> Fallo: Salida de fallo en ON y reset con entrada de RESET. Salida de alarma en ON (no requiere reset). <b>Nota</b> Se visualiza "STP" (encendido con entrada de fallo en ON e intermitente con entrada de alarma en ON)
20	Alarma de parada de emergencia (NA)	
21	Fallo de parada de emergencia (NC)	
22	Alarma de parada de emergencia (NC)	
23	Cancelar control PID	ON: Control PID inhibido. Inhibido el control PID y el convertidor está en operación normal de acuerdo con las selecciones de n003 y n004.
24	Reset de integral de control PID	ON: Reset del valor de integral (borrado). Cuando el convertidor está en control PID, se borra el valor integral. El estado de la entrada del convertidor continúa con la función integral inhibida.
25	Integral de control PID fijo	ON: El valor de integral se mantiene fijo. Cuando el convertidor está en control PID, se mantiene fijo el valor de integral con sólo la función de operación integral inhibida.

Valor	Función	Descripción									
26 (Ver nota.)	Aviso de sbrecalentamiento del convertidor oH3	ON: Visualiza oH3 (en el Operador); Salida de aviso de sobrecalentamiento del convertidor en ON (salida multifunción). La operación continúa durante la entrada. Cuando la entrada se pone en OFF, se borra el display del operador y la salida multifunción. Utilizar para funciones tales como visualizar el estado de relés térmicos externos.									
34	Comando Up/Down	Comando Up o Down (seleccionable sólo en n056) Seleccionando n056 a 0, el valor seleccionado en n055 se ignora y se fuerzan las siguientes selecciones. S6: Up S7: Down <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Aceleración</th> <th>Deceleración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Terminal S6 (Comando Up)</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>Terminal S7 (Comando Down)</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Nota</b> Es imposible seleccionar juntos los comandos Up y Down y las referencias de multivelocidad 1 a 4. <b>Nota</b> Para mantener la referencia de frecuencia que hemos ajustado con los comandos Up y Down después de apagar el convertidor, seleccionar n100 (memoria de frecuencia Up/Down) a 1.</p>		Aceleración	Deceleración	Terminal S6 (Comando Up)	ON	OFF	Terminal S7 (Comando Down)	OFF	ON
	Aceleración	Deceleración									
Terminal S6 (Comando Up)	ON	OFF									
Terminal S7 (Comando Down)	OFF	ON									
35	Test de autodiagnóstico	ON: Test de autodiagnóstico de comunicaciones RS-422/485 (seleccionable sólo en n056) La función de comunicaciones se comprueba conectando los terminales de transmisión y recepción juntos y verificando que el dato recibido es el mismo que el transmitido.									

**Nota** La selección 26 sólo está disponible para convertidores de 5.5- y 7.5-kW.

### H Operación en secuencia a 2 hilos (Valor seleccionado: 1, 2)

El convertidor opera en secuencia a 2 hilos seleccionando un parámetro de entrada multifunción a 1 (marcha directa/paro) o a 2 (marcha inversa/paro).

El siguiente diagrama muestra un ejemplo de cableado de los terminales en secuencia a 2 hilos.



### H Operación en secuencia a 3 hilos (n052 = 0)

El convertidor opera en secuencia a 3 hilos seleccionando n052 para entrada multifunción 3 a 0.

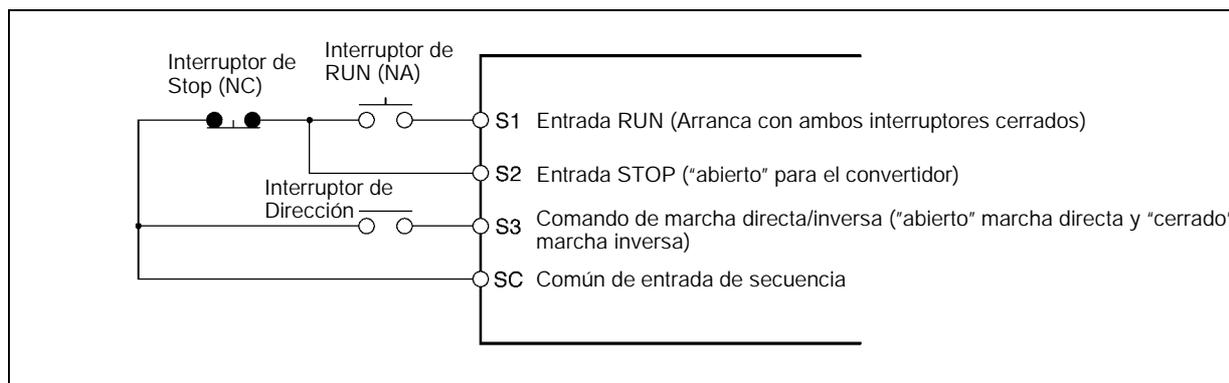
Sólo n052 se puede seleccionar a 0 (secuencia a 3 hilos). Haciendo esta selección, el valor fijado en n050 y n051 es ignorado y se fuerzan las siguientes selecciones.

S1: Entrada RUN (RUN en ON)

S2: Entrada STOP (STOP en OFF)

S3: Comando de marcha directa/inversa (OFF: Directa; ON: Inversa)

El siguiente diagrama muestra un ejemplo de cableado de los terminales en secuencia a 3 hilos.



## H Comando externo de Base Block (Valor seleccionado: 12, 13)

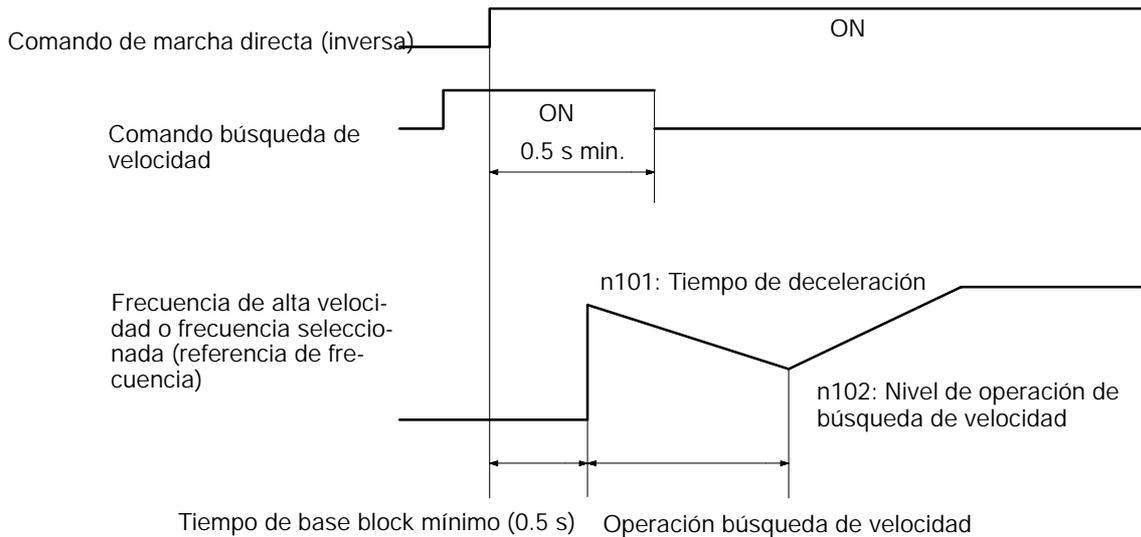
Cuando se recibe una entrada SPST-NA (valor seleccionado: 12) o SPST-NC (valor seleccionado: 13), se desconectan las salidas del convertidor. Utilizar estas entradas en los siguientes casos para parar las salidas del convertidor.

- Para conmutar el motor a marcha libre al aplicar un freno externo.
- Para parar las salidas del convertidor antes de desconectar el cableado del motor para cambiarlo de alimentación a red desde convertidor.

**Nota** El base block externo sólo desconecta la frecuencia de salida del convertidor, pero la frecuencia interna del mismo continúa siendo calculada. Por lo tanto, si se cancela el base block externo cuando la frecuencia no es cero, se proporcionará la frecuencia calculada en ese momento. Debido a esto, si se cancela el base block durante la deceleración mientras el motor gira libre, una diferencia considerable entre la velocidad del motor en ese momento y la frecuencia de salida del convertidor puede provocar una sobretensión (OV) o una sobrecorriente (OC) del circuito principal.

## H Búsqueda de velocidad (Valor seleccionado: 14, 15)

- La función búsqueda de velocidad permite un arranque suave del motor en marcha sin necesidad de pararlo. Utilizarla cuando se conmute la alimentación de red a convertidor, cuando se arranque con convertidor un motor accionado externamente, etc.
- La función búsqueda de velocidad busca la frecuencia actual del motor, desde las frecuencias altas a las bajas. Una vez detectada la velocidad de rotación del motor, se acelera desde esa frecuencia hasta la referencia de frecuencia de acuerdo con la selección de tiempo de aceleración/deceleración.



**Nota** Sólo para convertidores de 5.5- y 7.5-kW, la función búsqueda de velocidad se puede ajustar mediante la selección de los parámetros n101 (tiempo de deceleración de buscar velocidad) y n102 (nivel de operación de buscar velocidad). Si la búsqueda de velocidad no se puede ejecutar adecuadamente utilizando la configuración por defecto, aumentar el tiempo de deceleración o reducir el nivel de operación. Para reducir el tiempo de búsqueda de velocidad, comprobar con la aplicación mientras se recorta el tiempo de deceleración o se aumenta el nivel de operación.

n101	Tiempo de deceleración de búsqueda de velocidad	Registro	0165 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.0 a 10.0	Unidad de selección	0.1 s	Selección inicial	2.0
n102	Nivel de operación de búsqueda de velocidad	Registro	0166 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 200	Unidad de selección	1 %	Selección inicial	150

- Para n101, fijar el tiempo de deceleración de búsqueda de origen al tiempo requerido para ir del 100% al 0% de la frecuencia máxima.
- Si se selecciona 0 para el tiempo de deceleración de búsqueda de origen, la operación se realizará en la selección por defecto: 2.0 segundos.
- En n102, seleccionar el nivel de operación como un porcentaje, tomando la entrada nominal del convertidor como 100%. Si la corriente de salida del convertidor desciende por debajo del nivel de la corriente de salida del convertidor, la búsqueda de velocidad estará completada y se reanudará la aceleración.

## 5-10-2 Salida multifunción

El 3G3MV dispone de cuatro terminales de salida multifunción: dos salidas de contacto multifunción (MA y MB) y dos salidas fotoacopladas multifunción (P1 y P2).

La salida de estos terminales tiene una variedad de funciones de acuerdo con la aplicación.

### H Selección de la salida multifunción (n050 a n056)

n057	Salida multifunción 1 (MA/MB y MC)	Registro	0139 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 7, 10 a 21 (Ver nota.)	Unidad de selección	1	Selección inicial	0
n058	Salida multifunción 2 (P1 y PC)	Registro	013A Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 7, 10 a 21 (Ver nota.)	Unidad de selección	1	Selección inicial	1
n059	Salida multifunción 3 (P2 y PC)	Registro	013B Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 7, 10 a 21 (Ver nota.)	Unidad de selección	1	Selección inicial	2

**Nota** Los valores 20 y 21 sólo están disponibles para convertidores de 5.5- y 7.5-kW.

### Valores seleccionados

Valor	Función	Descripción
0	Salida de fallo	ON: Salida de fallo (con función de protección operando)
1	Durante RUN	ON: Operación en progreso (con entrada de comando RUN o salida de convertidor)
2	Detección de frecuencia	ON: Detección de frecuencia (con referencia de frecuencia que coincide con frecuencia de salida)
3	Velocidad cero	ON: Marcha libre (a menos de la frecuencia de salida mínima)
4	Detección de frecuencia 1	ON: Frecuencia de salida $\geq$ nivel de detección de frecuencia (n095)
5	Detección de frecuencia 2	ON: Frecuencia de salida $\leq$ nivel de detección de frecuencia (n095)
6	Detección de sobrepar (salida de contacto NA)	Activa si se cumple una de las siguientes condiciones. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección 1 de función de detección de sobrepar (n096)</li> <li>• Selección 2 de función de detección de sobrepar (n097)</li> </ul>
7	Detección de sobrepar (salida de contacto NC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de detección de sobrepar (n098)</li> <li>• Tiempo de detección de sobrepar (n099)</li> </ul> <b>Nota</b> Contacto NA: ON detectando sobrepar; contacto NC: OFF detectando sobrepar
10	Salida de alarma	ON: Durante detección de alarma (Detectando error no fatal)
11	Base block externo	ON: Base block externo (operando con salida desconectada)
12	Modo RUN	ON: Modo Local (con Operador Digital)
13	Convertidor preparado	ON: Convertidor preparado para operar (sin fallo detectado)
14	Reset de fallo	ON: Recuperación de fallo (Reset de convertidor con recuperación de fallo (n48) no seleccionado a 0)
15	Durante UV	ON: Monitorizándose baja-tensión (detectado baja-tensión UV1 de circuito principal)

Valor	Función	Descripción
16	Rotación en sentido inverso	ON: Girando en sentido inverso
17	Durante búsqueda de velocidad	ON: Durante búsqueda de velocidad
18	Salida de comunicaciones	ON: Salida de comunicaciones (ON/OFF de acuerdo con 0009 Hex de comunicaciones. Selección de comunicaciones = ON)
19	Pérdida de realimentación PID	ON: Pérdida la realimentación de PID (método de detección seleccionado en n136, n137, n138)
20 (Ver nota 2.)	Pérdida de referencia de frecuencia	ON: Pérdida la referencia de frecuencia. (Cuando está habilitada la detección de pérdida de referencia de frecuencia (n064) y la selección de referencia de frecuencia (n004) está establecida a entrada analógica o entrada de tren de pulsos)
21 (Ver nota 2.)	Aviso de sobrecalentamiento del convertidor oH3	ON: Aviso de sobrecalentamiento del convertidor En ON mientras se está aplicando la señal de aviso de sobrecalentamiento del motor (mientras parpadea oH3).

- Nota**
1. Utilizar "durante RUN" (valor seleccionado: 1) o "velocidad cero" (valor seleccionado: 3) para temporizar la parada del motor utilizando freno. Para especificar una temporización precisa de parada, seleccionar "detección de frecuencia 1" (valor seleccionado: 4) o "detección de frecuencia 2" (valor seleccionado: 5), y seleccionar el nivel de detección de frecuencia (n095).
  2. Las selecciones 20 (pérdida de referencia de frecuencia) y 21 (aviso de sobrecalentamiento del convertidor oH3) están disponibles sólo para convertidores de 5.5- y 7.5-kW.

## 5-11 Salida de monitorización analógica

El 3G3MV incorpora los terminales de salida analógica multifunción AM y AC. La selección de un parámetro permite emitir señales de monitorización en estos terminales. Hacer las selecciones necesarias en estos terminales de acuerdo con la aplicación.

### 5-11-1 Configuración de la salida analógica multifunción (n065 a n067)

- Fijando n065, selección de tipo de salida analógica multifunción, a 0 (salida de tensión analógica), es posible la monitorización analógica a través de los terminales de salida analógica multifunción.
- En n066 (selección de salida analógica multifunción) se fija la variable a monitorizar de entre seis posibles incluyendo frecuencia y corriente de salida.
- Seleccionar las características de salida en n067 (ganancia de salida analógica multifunción).

n065	Selección de tipo de salida analógica multifunción	Registro	0141 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Selección inicial	0

#### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	Salida analógica de tensión (con variable a monitorizar seleccionada en n066)
1	Salida de tren de pulsos (de acuerdo con la frecuencia de salida seleccionada en n150)

n066	Salida analógica multifunción	Registro	0142 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 5	Unidad de selección	1	Selección inicial	0

#### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	Frecuencia de salida (Referencia: salida 10-V a frecuencia máx.)
1	Corriente de salida (Referencia: salida 10-V a corriente de salida nominal)

Valor	Descripción
2	Tensión de c.c. del circuito principal (Referencia: salida 10-V a 400 Vc.c. para modelos de 200-V y 800 Vc.c. para modelos de 400-V)
3	Monitorización del par de operación vectorial (Referencia: salida 10-V a par nominal del motor)
4	Potencia de salida (Referencia: salida 10-V a la potencia equivalente a la capacidad máx. aplicable del motor y salida 0-V durante operación regenerativa).
5	Tensión de salida (Referencia: salida 10-V a 200 Vc.a. para modelos de 200-V y 400 Vc.a. para modelos de 400-V)

**Nota** En control vectorial no se puede monitorizar la potencia de salida.

n067	Ganancia de salida analógica multifunción	Registro	0143 Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	0.00 a 2.00	Unidad de selección	0.01	Selección inicial	1.00

- Nota**
1. Consultar las tablas anteriores acerca de los valores seleccionados en n066 y fijar el factor multiplicador basado en el valor de referencia. Por ejemplo, para disponer una salida de 5-V a frecuencia máxima de salida (con n066 a 0), seleccionar n067 a 0.50.
  2. Los terminales de salida analógica multifunción (AM y AC) tienen una salida máxima de 10 V.

## 5-11-2 Selección de la salida de monitorización de pulsos (n065 y n150)

- Fijando el tipo de salida analógica multifunción n065 a 1, salida de tren de pulsos, es posible monitorizar la frecuencia de salida de pulsos a través de los terminales de salida analógica multifunción.
- La relación entre la frecuencia de salida y la frecuencia de salida de tren de pulsos se selecciona en 150, salida analógica multifunción, a frecuencia de tren de pulsos.

n065	Selección de tipo de salida analógica multifunción	Registro	0141 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Selección inicial	0

### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	Salida analógica de tensión (con variable a monitorizar seleccionada en n066)
1	Salida de tren de pulsos (según la frecuencia de salida seleccionada en n150)

n150	Salida analógica multifunción, selección de frecuencia de tren de pulsos	Registro	0197 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1, 6, 12, 24, y 36	Unidad de selección	1	Selección inicial	0

### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	1,440 Hz a la frecuencia máx. (Se aplica una relación proporcional a las frecuencias inferiores a la frecuencia máxima)
1	1x frecuencia de salida
6	6x frecuencia de salida
12	12x frecuencia de salida
24	24x frecuencia de salida
36	36x frecuencia de salida

**Nota** La tensión del tren de pulsos es 10 V para nivel alto y 0 V a nivel bajo y relación ON/OFF del 50%.

## SECCIÓN 6

### Operación avanzada

6-1	Configuración y ajuste de control vectorial .....	98
6-2	Control de ahorro energético .....	100
6-3	Control PID .....	105
6-4	Selección de la frecuencia portadora .....	115
6-5	Freno por inyección de c.c. ....	117
6-6	Función de prevención de bloqueo .....	118
6-7	Función de detección de sobrepar .....	123
6-8	Función de compensación de par .....	124
6-9	Función de compensación de deslizamiento .....	125
6-10	Otras funciones .....	127

Este capítulo proporciona información para el uso de las funciones avanzadas del convertidor tales como selección de control vectorial preciso, control de ahorro energético, control PID, ajuste de frecuencia portadora, función de freno por inyección de c.c., prevención de bloqueo, detección de sobrepasar, compensación de par y compensación de deslizamiento.

## 6-1 Configuración y ajuste del control vectorial

### 6-1-1 Configuración del control vectorial

- Además de las configuraciones descritas en 5-2 *Operación en control vectorial*, comprobar el informe de test del motor y las constantes del mismo y realizar las siguientes selecciones para el uso completo del convertidor en control vectorial.

#### H Selección de la resistencia fase a neutro del motor (n107)

- Fijar este parámetro a 1/2 de la resistencia fase a fase o fase a neutro del motor a 50°C.
- Obtener del fabricante el informe del test del motor o documento equivalente que incluya las especificaciones del motor. Utilizar la fórmula aplicable de la siguiente lista y calcular la resistencia de fase a neutro a 50°C de la clase de aislamiento y la resistencia fase a fase del motor descrito en el informe del test.

Aislamiento clase E: Resistencia fase a fase a 75°C ( $\Omega$ ) x 0.92 x 1/2

Aislamiento clase B: Resistencia fase a fase a 75°C ( $\Omega$ ) x 0.92 x 1/2

Aislamiento clase F: Resistencia fase a fase a 115°C ( $\Omega$ ) x 0.87 x 1/2

n107	Resistencia fase a neutro del motor	Registro	016B Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.000 a 65.50 ( $\Omega$ )	Unidad de selección	Ver nota 1	Selección por defecto	Ver nota 2

- Nota**
1. El valor se seleccionará en incrementos de 0.001- $\Omega$  si la resistencia es inferior a 10  $\Omega$  y en incrementos de 0.01- $\Omega$  para resistencia de 10  $\Omega$  o mayor.
  2. La selección inicial de este parámetro es la resistencia estándar fase a neutro del motor máximo aplicable.

#### H Ajuste de la inductancia de fugas del motor (n108)

- Establecer la inductancia de fugas en incrementos de 1-mH.
- Para insertar una reactancia de c.a. para la supresión de sobretensiones en el lado de salida del convertidor, seleccionar este parámetro a la inductancia de fuga del motor sumada con la inductancia de la reactancia de c.a..
- El convertidor funciona perfectamente en control vectorial con la selección por defecto de este parámetro. Por lo tanto se recomienda cambiar este parámetro sólo si se conoce la inductancia de fuga del motor.

n108	Inductancia de fuga del motor	Registro	016C Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.000 a 655.0 (mH)	Unidad de selección	Ver nota 1	Selección por defecto	Ver nota 2

- Nota**
1. El valor se seleccionará en incrementos de 0.01-mH si la resistencia es menor de 100 mH y en incrementos de 0.1-mH si la resistencia es 10 mH o mayor.
  2. La selección por defecto para este parámetro es la inductancia de fuga estándar del motor máximo aplicable.

## 6-1-2 Ajuste del par de salida en control vectorial

- El convertidor controla el par de salida del motor de acuerdo con el par de carga requerido en control vectorial. Normalmente no son necesarios ajustes especiales. Ajustar el par de salida si el par máximo del motor es inutilizable o se requieren refuerzos del par de salida y respuesta en un rango de baja velocidad.

### H Ajuste del límite de compensación de par (n109)

- Ajustar el valor seleccionado en n109 (límite de compensación de par) si el par máximo del motor es insuficiente o para limitar el par de salida cuando el motor es accionado por el convertidor en control vectorial.
- Seleccionar el límite de compensación de par como porcentaje tomando la corriente de salida nominal del convertidor como 100%.

### Compensación de par insuficiente

- Seleccionar n109 a un valor mayor si el par máximo del motor es insuficiente.
- Seleccionar el valor en incrementos de 5% mientras se comprueba la operación del convertidor y del motor.
- Verificar que no se detecta sobrecarga (OL1 o OL2). Si se detecta sobrecarga, disminuir los valores seleccionados o considerar la utilización de un modelo de convertidor o motor con mayor capacidad.

### Limitación el par de salida

- Seleccionar n109 a un valor menor si la fluctuación del par de salida es grande y la carga puede sufrir golpes fuertes, o no se requiere par excesivo de salida.
- Seleccionar el valor de acuerdo con las condiciones de la carga.

n109	Limitación de compensación de par	Registro	016D Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 to 250 (%)	Unidad de selección	1%	Selección por defecto	150

- Nota**
1. El convertidor en compensación de par limita el par a una corriente 1,5 veces el valor seleccionado.
  2. Este parámetro está habilitado sólo con el convertidor en modo de control vectorial.

### H Ajuste del par y de la respuesta mediante la curva V/f (n011 a n017)

- El convertidor en control vectorial utiliza la curva V/f como valor de referencia de la tensión de salida. Por lo tanto, ajustando la curva V/f se ajustan el par de salida y la respuesta.
- Si la aplicación requiere un par elevado, ajustar la curva V/f para que la tensión de salida sea alta a la frecuencia requerida. Además, se puede obtener un ahorro energético disminuyendo los valores de tensión de salida en los rangos de frecuencia donde no se requiera un par elevado.

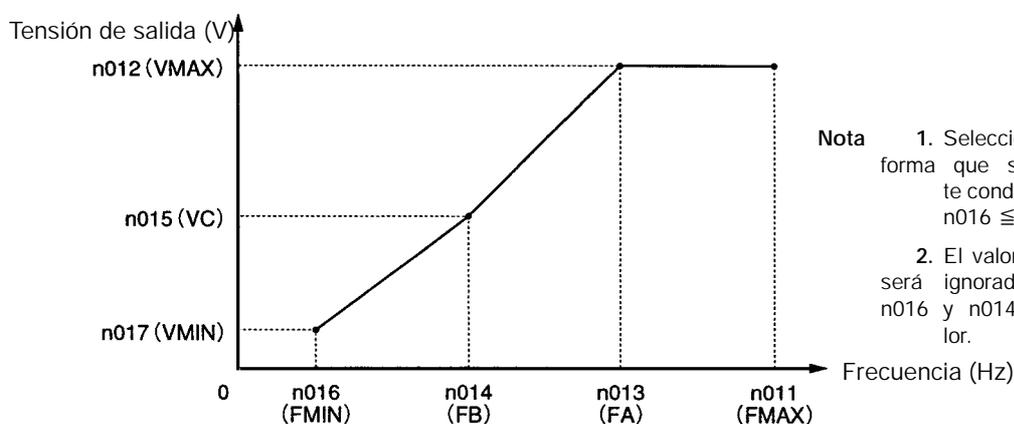
n011	Frecuencia máxima (FMAX)	Registro	010B Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	50.0 a 400.0 (Hz)	Unidad de selección	0.1 Hz	Selección por defecto	60.0

n012	Tensión máxima (VMAX)	Registro	010C Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.1 a 255.0 (0.1 a 510.0) (V)	Unidad de selección	0.1 V	Selección por defecto	200.0 (400.0)

n013	Frecuencia de tensión máxima (FA)	Registro	010D Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.2 a 400.0 (Hz)	Unidad de selección	0.1 Hz	Selección por defecto	60.0

n014	Frecuencia de salida media (FB)	Registro	010E Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.1 a 399.9 (Hz)	Unidad de selección	0.1 Hz	Selección por defecto	1.5
n015	Tensión de frecuencia de salida media (VC)	Registro	010F Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.1 a 255.0 (0.1 a 510.0) (V)	Unidad de selección	0.1 V	Selección por defecto	11.0 (22.0)
n016	Frecuencia de salida mínima (FMIN)	Registro	0110 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.1 a 10.0 (Hz)	Unidad de selección	0.1 Hz	Selección por defecto	1.5
n017	Tensión de frecuencia de salida mínima (VMIN)	Registro	0111 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.1 a 50.0 (0.1 a 100.0) (V)	Unidad de selección	0.1 V	Selección por defecto	4.3 (8.6)

**Nota** Los valores entre paréntesis son para los modelos de 400-V.



**Nota**

1. Seleccionar los parámetros de forma que se cumpla la siguiente condición.  
 $n016 \leq n014 < n013 \leq n011$
2. El valor seleccionado en n015 será ignorado si los parámetros n016 y n014 tienen el mismo valor.

- Las cargas verticales o las cargas con fricción elevada pueden requerir un par elevado a baja velocidad. Si el par es insuficiente a baja velocidad, aumentar en 1 V la tensión en el rango de baja velocidad, suponiendo que no se detecta sobrecarga (OL1 o OL2). Si se detecta una sobrecarga, disminuir los valores seleccionados o considerar la utilización de un convertidor o de un motor de mayor capacidad.
- El par requerido en control de ventiladores o bombas aumenta proporcionalmente al cuadrado de la velocidad. Seleccionando una curva V/f cuadrática para aumentar la tensión en el rango de baja velocidad, aumentará el consumo del sistema.

## 6-2 Control de ahorro energético

El convertidor en este modo ahorrará potencia innecesaria del motor si la carga es ligera y el motor es un motor estándar o un motor dedicado para convertidores.

En este modo el convertidor estimará el factor de carga del motor a partir del consumo del motor y controlará la tensión de salida para suministrar sólo la potencia necesaria si la carga es pequeña.

Cuanto más tiempo esté el convertidor en este modo, el ahorro energético será más eficaz. No habrá prácticamente ahorro de energía si la carga excede el 70% del par de salida nominal del motor.

El control de ahorro energético sólo es posible en modo de control V/f y no opera en modo de control vectorial.

Esta función del convertidor no es efectiva con motores especiales.

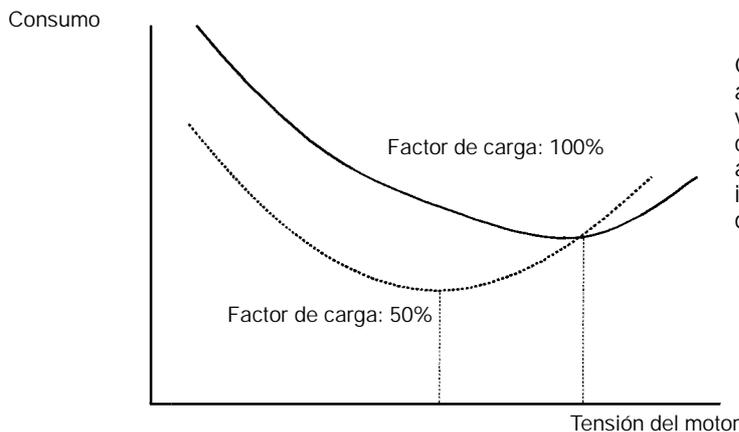
A continuación se describen la operación y ajustes del convertidor en control de ahorro energético.

### 6-2-1 Operación de control de ahorro energético

Los siguientes son los pasos seguidos por el convertidor para control de ahorro energético.

1. El convertidor empieza a acelerar el motor. Mientras acelera el motor, el convertidor no efectúa el control de ahorro energético.
2. El convertidor realizará control de ahorro energético cuando la frecuencia de salida corresponda con la frecuencia especificada por la referencia de frecuencia.
3. El convertidor calcula la tensión de salida ideal a partir de la condición de marcha del convertidor y del coeficiente de ahorro energético K2 seleccionado con n140.
4. Se cambia la tensión de salida a la tensión de salida ideal.
5. El convertidor utiliza la función de auto-tuning para encontrar la potencia de salida mínima que el convertidor suministra al motor.  
 Función Auto-tuning (operación buscar):  
 Encuentra la potencia de salida mínima que el convertidor suministra al motor cambiando la tensión de salida con los pasos de tensión de auto-tuning seleccionados con n145 y n146.
6. El convertidor empieza a desacelerar el motor. Mientras desacelera el motor, el convertidor no efectúa el control de ahorro energético.

La tensión más eficiente de entrada impuesta al motor varía con el factor de carga del motor. El convertidor en modo ahorro energético calcula la tensión de salida ideal de tal forma que se puede minimizar la potencia real suministrada al motor.



Como muestra el gráfico, la tensión para accionar el motor con la mayor eficiencia varía con las condiciones de la carga. EL convertidor en control de ahorro energético ajusta la tensión de salida utilizando el valor ideal calculado de tal forma que la potencia de salida real será mínima.

### 6-2-2 Ajustes del control de ahorro energético

n139	Selección de control de ahorro energético	Registro	018B Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Selección por defecto	0

#### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	Control de ahorro energético inhibido
1	Control de ahorro energético habilitado

- Nota**
1. Seleccionar n139 a 1 para habilitar el modo de ahorro energético.
  2. El control de ahorro energético está activado en un rango de frecuencia de 15 a 120 Hz e inhibido si la frecuencia excede de 120 Hz.

n158	Código del motor	Registro	019E Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 to 70	Unidad de selección	1	Selección por defecto	Ver nota

**Nota** La selección inicial varía con la capacidad del convertidor.

### Valores seleccionados

§ El código del motor se utiliza para seleccionar automáticamente la constante de ahorro energético en N140.

§ En la siguiente tabla se indican los valores seleccionados de K2 para los convertidores al salir de fábrica, de acuerdo con la capacidad máxima del motor que se puede conectar al convertidor.

Código del motor	Tensión de alimentación	Capacidad del motor	Coefficiente de control de ahorro energético K2 (n140)
0	200 Vc.a.	0.1 kW	481.7
1		0.2 kW	356.9
2		0.55 kW	288.2
3		1.1 kW	223.7
4		1.5 kW	169.4
5		2.2 kW	156.8
7		4.0 kW	122.9
9		5.5 kW	94.8
10		7.5 kW	72.7
21		400 Vc.a.	0.2 kW
22	0.55 kW		576.4
23	1.1 kW		447.4
24	1.5 kW		338.8
25	2.2 kW		313.6
26	3.0 kW		245.8
27	4.0 kW		245.8
29	5.5 kW		189.5
30	7.5 kW		145.4

n140	Coefficiente de control de ahorro energético K2	Registro	018C Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.0 a 6,550	Unidad de selección	0.1	Selección por defecto	Ver nota 1

- Nota**
1. La selección inicial varía con la capacidad del convertidor.
  2. La constante cambia automáticamente de acuerdo con el código del motor en 158. Para el ajuste fino de este parámetro, seleccionar antes el código del motor.

### Valores seleccionados

- Cuando la frecuencia de salida es constante durante un cierto periodo de tiempo mientras el convertidor está en modo de ahorro energético, este parámetro fija al convertidor al nivel primario de control de ahorro energético.
- Las constantes del motor varían con el fabricante. Por lo tanto, se requiere un ajuste preciso del parámetro para encontrar el valor ideal. Ajustar con precisión el parámetro mientras el convertidor opera a frecuencia constante para que la potencia de salida sea mínima.

n143	Tiempo promedio de potencia	Registro	018F Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	1 a 200	Unidad de selección	1 (24 ms)	Selección por defecto	1

**Valores seleccionados**

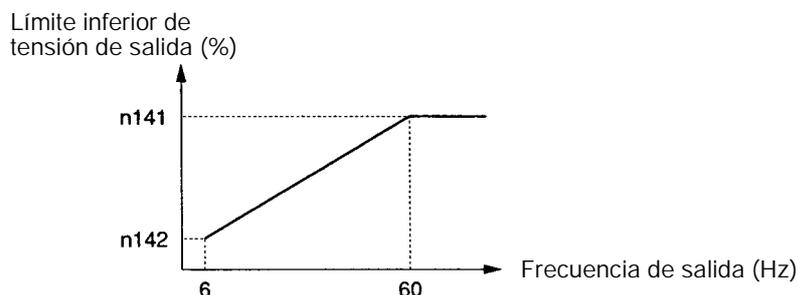
- Seleccionar n143 al tiempo requerido para calcular la media de la potencia utilizada en el modo de ahorro energético.  
Tiempo de promedio de potencia (ms) = Valor seleccionado en n143 x 24 (ms)
- Normalmente no es necesario cambiar la selección inicial.
- El convertidor promedia la potencia durante el tiempo fijado para control de ahorro energético.
- El valor seleccionado en n143 se utiliza para operación de medida. El convertidor cambia la tensión a intervalos seleccionados en este parámetro
- Incrementar el valor seleccionado si la potencia fluctúa frecuentemente y el convertidor no puede realizar un control estable de ahorro energético.

n141	Límite inferior de tensión de ahorro energético a 60-Hz	Registro	018D Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 120 (%)	Unidad de selección	1%	Selección por defecto	50

n142	Límite inferior de tensión de ahorro energético a 6-Hz	Registro	018E Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 25 (%)	Unidad de selección	1%	Selección por defecto	12

**Valores seleccionados**

- Cuando la frecuencia de salida es constante durante un cierto periodo de tiempo mientras el convertidor está en control de ahorro energético, el convertidor se establece al nivel primario de ahorro energético mediante n140. Los parámetros n141 y n142 evitan que la salida del convertidor descienda excesivamente de forma que el motor no se bloquee o pare en ese tiempo.
- Seleccionar el límite inferior de la tensión de salida en porcentaje a cada frecuencia tomando la tensión nominal del motor como 100%.
- Normalmente las selecciones por defecto no necesitan ser cambiadas. Si el motor se bloquea o se para debido a que las constantes internas del motor son especiales, aumentar los valores seleccionados entre 5% y 10%.

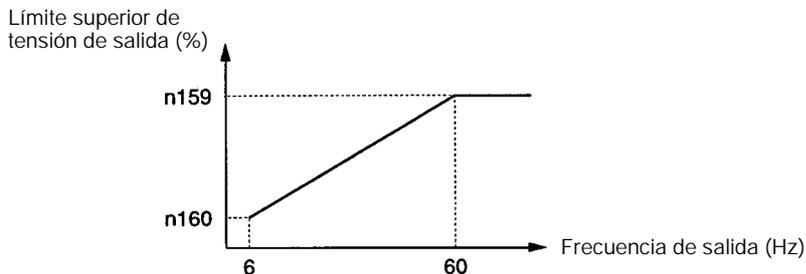


n159	Límite superior de tensión de ahorro energético a 60-Hz	Registro	019F Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 120 (%)	Unidad de selección	1%	Selección por defecto	120

n160	Límite superior de tensión de ahorro energético a 6-Hz	Registro	01A0 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 25 (%)	Unidad de selección	1%	Selección por defecto	16

Valores seleccionados

- Estos parámetros previenen la sobreexcitación del motor debido a cambios de la tensión en el modo de ahorro energético.
- Seleccionar el límite superior de la tensión de salida como porcentaje tomando la tensión nominal del motor como 100%.
- Normalmente no es necesario cambiar las selecciones por defecto.



n144	Límite de tensión de operación de prueba	Registro	0190 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 100 (%)	Unidad de selección	1%	Selección por defecto	0

Valores seleccionados

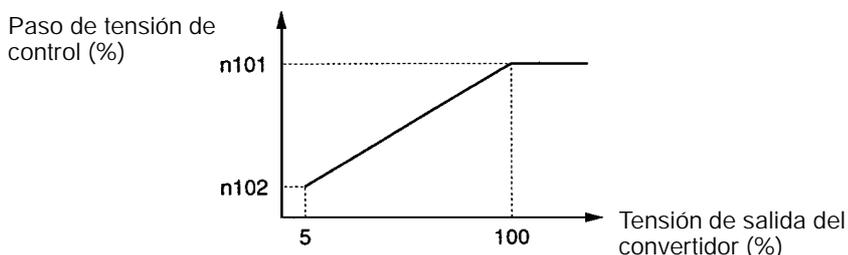
- Cuando la frecuencia de salida es constante durante un cierto periodo de tiempo estando en modo de ahorro energético, el convertidor será fijado al nivel primario de control de ahorro energético mediante n140 (constante de ahorro energético K2). Luego el convertidor pasará a nivel secundario para mayor eficiencia de ahorro energético. Fijar el rango de tensión de control del convertidor en operación de medida en el parámetro n144.
- Seleccionar el límite superior de la tensión de operación de medida en porcentaje tomando la tensión nominal del motor como 100%. Normalmente seleccionar el valor aproximadamente al 10%.
- No habrá operación de prueba si el valor se fija a 0.

n145	Paso de tensión de control de operación de medida a 100%	Registro	0191 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.1 a 10.0 (%)	Unidad de selección	0.1%	Selección por defecto	0.5

n146	Paso de tensión de control de operación de medida a 5%	Registro	0192 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.1 to 10.0 (%)	Unidad de selección	0.1%	Selección por defecto	0.2

Valores seleccionados

- Seleccionar el rango de la tensión de operación de medida en porcentaje tomando la tensión nominal del motor como 100%.
- Normalmente no es necesario cambiar la selección por defecto.
- Si la fluctuación de la velocidad en operación de medida es alta, reducir el valor seleccionado. Si la respuesta del convertidor en operación de medida es lenta, aumentar el valor seleccionado.



n161	Ancho de detección de potencia para conmutar operación de medida	Registro	01A1 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 100 (%)	Unidad de selección	1%	Selección por defecto	10

### Valores seleccionados

- Seleccionar este parámetro para el ancho de detección de la potencia que fija el convertidor en operación de medida. Mientras la fluctuación de la potencia esté dentro del ancho de detección, el convertidor está en operación de medida.
- Seleccionar la anchura en porcentaje tomando la potencia a detectar como 100%.
- Normalmente no es necesario cambiar la selección por defecto.
- Si este valor se fija a 0, el convertidor operará con un ancho de detección de potencia del 10%.

n162	Constante del filtro de detección de potencia	Registro	01A2 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 255	Unidad de selección	1 (4 ms)	Selección por defecto	5

### Valores seleccionados

- Fijar este parámetro a la constante de tiempo del filtro del bloque de detección de potencia del convertidor en operación de medida.  
Constante de tiempo del filtro (ms) = Valor seleccionado en 162 x 4 (ms)
- Normalmente no es necesario cambiar la selección por defecto.
- El convertidor operará con una constante de tiempo de 20 ms si el valor está seleccionado a 0.

## 6-3 Control PID

La función de control PID es un sistema de control que hace coincidir un valor de realimentación (es decir un valor detectado o medido) con el valor objeto seleccionado. Combinando el control proporcional (P), integral (I) y derivado (D), es posible controlar incluso sistemas mecánicos con tiempo muerto.

El control PID proporcionado por los SYSDRIVE 3G3MV no es adecuado para controles que requieran una respuesta de 50 ms o menos.

Esta sección explica las aplicaciones y operaciones de control PID junto con las selecciones de los parámetros y del procedimiento de ajuste.

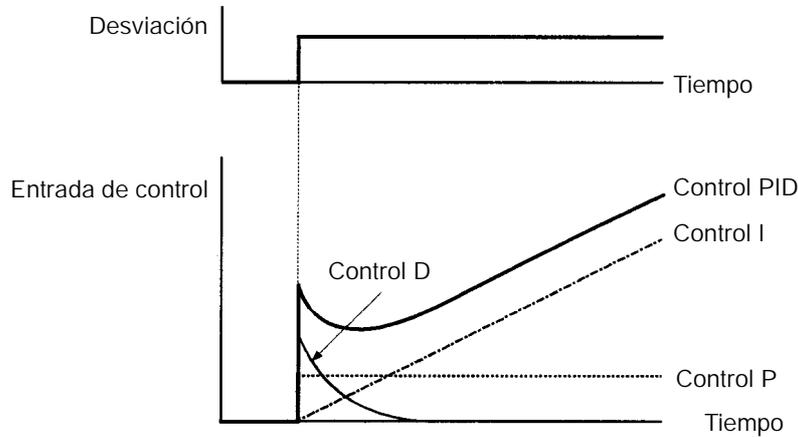
### 6-3-1 Aplicaciones de control PID

La siguiente tabla muestra ejemplos de aplicaciones del control PID utilizando el convertidor de frecuencia 3G3MV.

Aplicación	Contenidos de control	Sensores utilizados (ejemplo)
Control de velocidad	Las velocidades se hacen coincidir con los valores objetivo como información de velocidad en un sistema mecánico. La información de la velocidad para otro sistema mecánico se introduce como valores objeto y el control sincronizado se ejecuta por la realimentación de velocidades reales.	Tacogenerador
Control de presión	La información de presión se devuelve como realimentación para el control estable de presión.	Sensor de presión
Control de caudal	La información de caudal se devuelve como realimentación para el control preciso de caudal.	Sensor de caudal
Control de temperatura	La información de temperatura se devuelve como realimentación para controlar la temperatura ajustando un ventilador.	Termopar Termistor

### 6-3-2 Operaciones del control PID

Para distinguir por separado las operaciones de control PID (proporcional, integral y derivada), el siguiente diagrama muestra los cambios en la entrada de control (la frecuencia de salida) cuando se produce una desviación entre el valor objeto y la realimentación se mantiene constante.



#### Control P

Se genera una entrada de control proporcional a la desviación. La desviación no se puede reducir a cero sólo mediante el control P.

#### Control I

Se genera una entrada de control que es una integral de la desviación. Es efectivo para hacer coincidir la realimentación con el valor objeto. Sin embargo es imposible seguir los cambios bruscos.

#### Control D

Se genera una entrada de control que es una integral de la desviación. Es posible una respuesta rápida a cambios bruscos.

#### Control PID

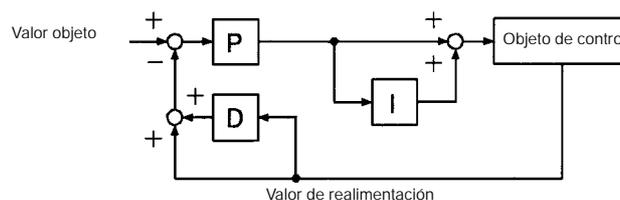
El control óptimo se obtiene combinando las mejores características de los controles P, I y D.

### 6-3-3 Tipos de control PID

Con el 3G3MV son posibles dos tipos de control PID: control PID diferencial de realimentación y control PID básico. El tipo de control PID más utilizado es el primero.

- Control PID de la derivada de realimentación

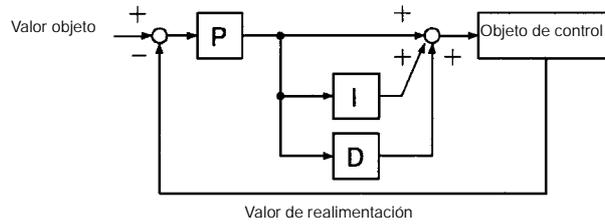
Con este control, se utiliza el valor de la derivada de la realimentación. La respuesta será comparativamente lenta si cambia el valor objeto dado que se utiliza el valor de la derivada de la realimentación. Sin embargo es posible el control estable.



- Control PID básico

Es una forma básica de control PID. La respuesta a cambios del valor de consigna será rápida dado que se utiliza la derivada de la desviación. Sin embargo,

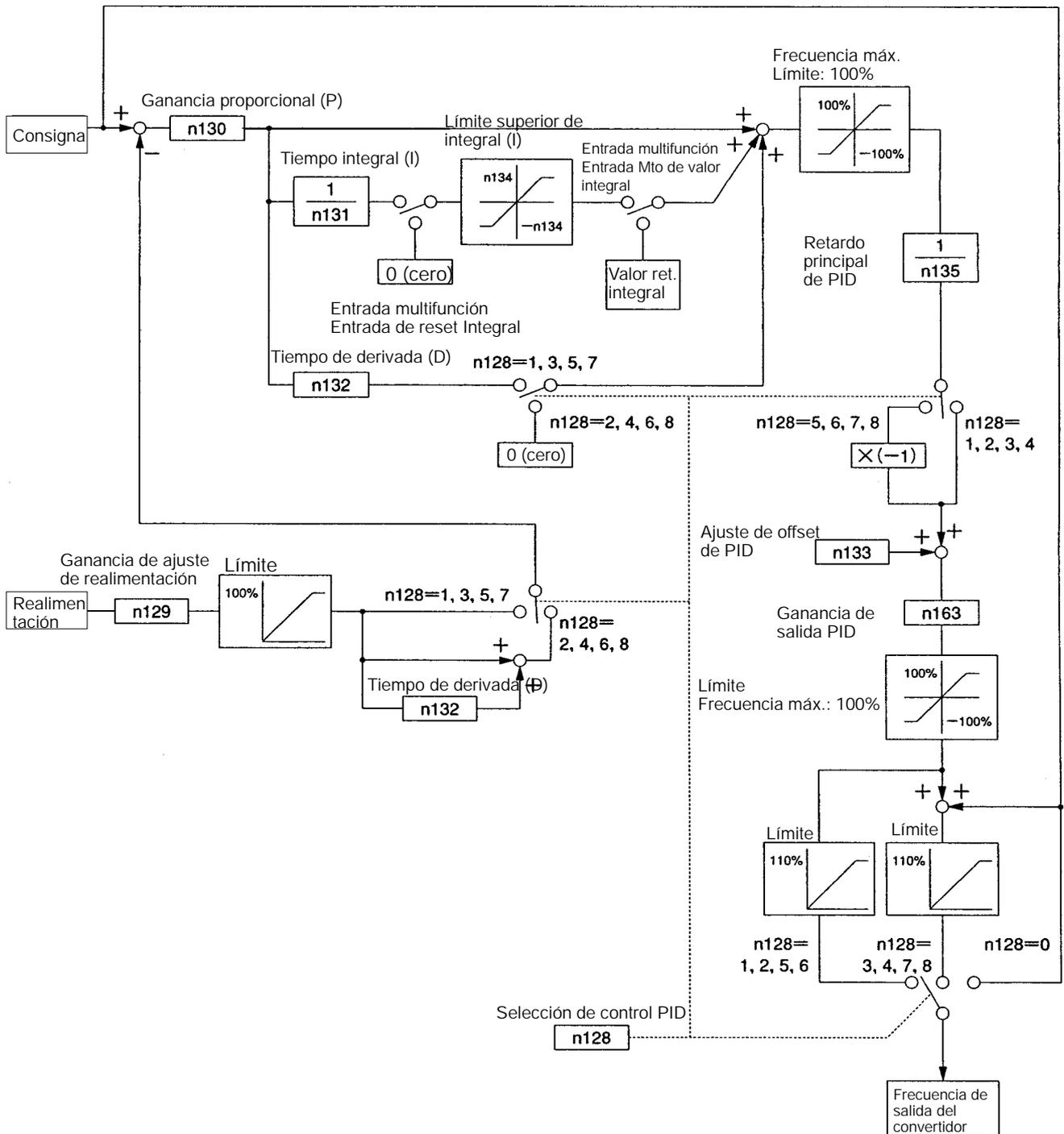
si el valor de consigna cambia rápidamente, el valor de control del bloque de derivada será alto y como resultado pueden aparecer sobreimpulsos o subimpulsos.



- Además, el convertidor 3G3MV puede sumar la referencia de frecuencia al resultado de la operación del bloque de control PID. Si la variable a controlar es la velocidad del motor, sumando la referencia de frecuencia, se puede obtener un control de velocidad con respuesta rápida. No sumar la referencia de frecuencia si la magnitud a controlar es temperatura o presión.

### 6-3-4 Diagrama de bloques de control PÍD

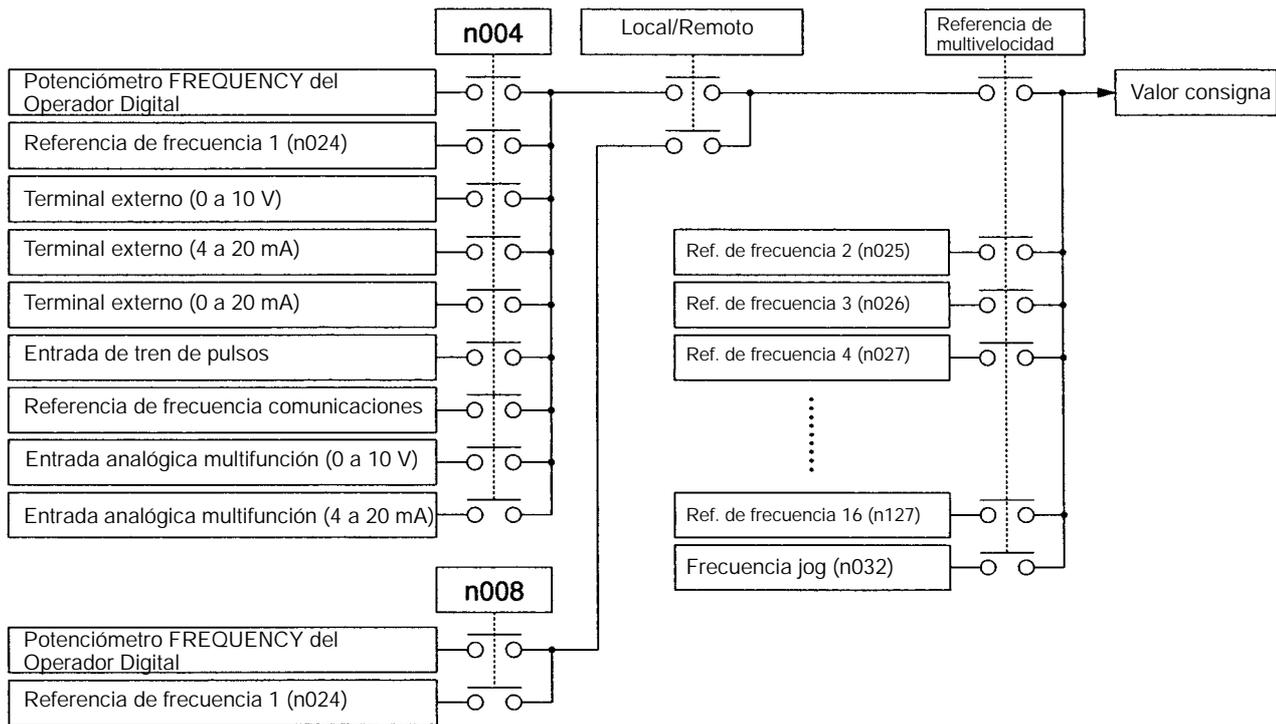
- La siguiente figura muestra un diagrama de bloques de control PID de un convertidor 3G3MV.



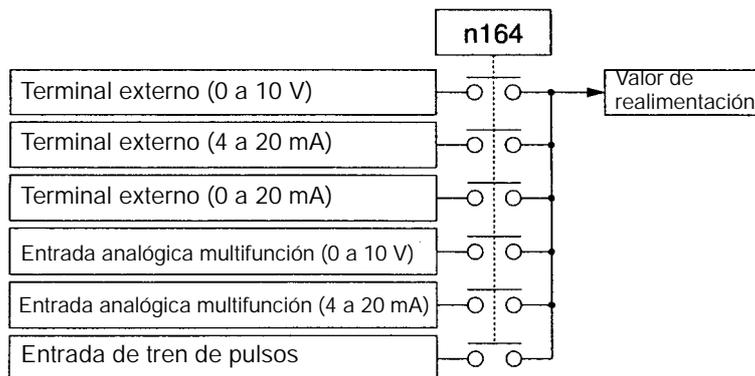
### 6-3-5 Selección de entrada del valor de consigna y del valor de detección de control PID

- El valor de consigna y el valor detectado (realimentación) del control PID se fijan según n004, selección de referencia de frecuencia, n008, selección de referencia de frecuencia de modo local como se indica en el siguiente diagrama. Verificar que no se solapan entre sí las entradas de los valores de consigna y de realimentación.

#### H Selección de entrada del valor de consigna de control PID



#### H Selección de entrada de realimentación de control PID



### 6-3-6 Selecciones de control PID

n128	Selección de control PID	Registro	0180 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 8	Unidad de selección	1	Selección por defecto	0

## Valores seleccionados

Valor	Descripción			
	Control PID	Método de control	Suma de la referencia de frecuencia	Signo
0	Inhibido	---	---	---
1	Habilitado	Integrada de desviación	No	Positivo
2	Habilitado	Integrada de valor de realimentación	No	Positivo
3	Habilitado	Integrada de desviación	Sí	Positivo
4	Habilitado	Integrada de valor de realimentación	Sí	Positivo
5	Habilitado	Integrada de desviación	No	Negativo
6	Habilitado	Integrada de valor de realimentación	No	Negativo
7	Habilitado	Integrada de desviación	Sí	Negativo
8	Habilitado	Integrada de valor de realimentación	Sí	Negativo

- Nota**
1. Normalmente seleccionar integrada de valor de realimentación.
  2. Sumar la referencia de frecuencia si se trata de control de velocidad y no sumarla si se trata de control de temperatura o presión.
  3. Seleccionar características positivas o negativas de acuerdo con las características del detector. Si el valor de realimentación disminuye con el aumento de la frecuencia de salida, seleccionar características negativas.

n129	Ganancia de ajuste del valor de realimentación	Registro	0181 Hex	Cambios durante la operación	Yes
Rango de selección	0.00 a 10.00	Unidad de selección	0.01	Selección por defecto	1.00

## Valores seleccionados

- Seleccionar el factor multiplicador del valor de realimentación.
- Este parámetro ajusta el valor de realimentación de tal forma que el valor de entrada del correspondiente dispositivo coincidirá con el nivel de entrada del valor objeto.

Por ejemplo, si el valor de consigna 1.000rpm se da como entrada de 10V y el valor de realimentación a 1,000 rpm es 5 V, se doblará el valor de realimentación.

n130	Ganancia proporcional (P)	Registro	0182 Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	0.0 a 25.0	Unidad de selección	0.1	Selección por defecto	1.0

n131	Tiempo de integral (I)	Registro	0182 Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	0.0 a 360.0 (s)	Unidad de selección	0.1 s	Selección por defecto	1.0

n132	Tiempo de derivada (D)	Registro	0182 Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	0.0 a 2.50 (s)	Unidad de selección	0.01 s	Selección por defecto	0.00

## Valores seleccionados

- Mientras la carga mecánica esté en operación real, ajustar los valores de forma que se obtendrá la mejor respuesta de la carga. Consultar 6-3-7 *Ajustes PID*.
- Si n130 (ganancia proporcional) se selecciona a 0.0, se inhibirá el control PID. No sólo se inhibirá el control proporcional sino también el control PID.
- Si n131 (tiempo de integral) se selecciona a 0.0, se inhibirá el control integral.
- Si n132 (tiempo de derivada) se selecciona a 0.0, se inhibirá el control derivada.

n133	Ajuste de Offset de PID	Registro	0185 Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	-100 a 100 (%)	Unidad de selección	1%	Selección por defecto	0

## Valores seleccionados

- Este parámetro sirve para ajustar el offset del control PID.
- Ajustar el parámetro de forma que la frecuencia de salida del convertidor sea 0 cuando el punto de consigna y la realimentación sean 0.

n134	Límite superior de integral (I)	Registro	0186 Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	0 a 100 (%)	Unidad de selección	1%	Selección por defecto	100

## Valores seleccionados

- Seleccionar en este parámetro el límite superior de la salida de control integral.
- Seleccionar el valor como un porcentaje tomando la frecuencia máxima como 100%.
- El límite superior de integral se selecciona de forma que la frecuencia de salida no será excesivamente alta cuando la desviación sea grande.

n135	Constante de retardo primario de PID	Registro	0187 Hex	Cambios durante la operación	Yes
Rango de selección	0.0 a 10.0 (s)	Unidad de selección	0.1 s	Selección por defecto	0.0

## Valores seleccionados

- Este parámetro funciona como un filtro paso bajo para la salida de control PID.
- Normalmente no es necesario cambiar el valor seleccionado por defecto
- Si el coeficiente de fricción de la carga mecánica es alto o la carga es de baja rigidez, la carga puede entrar en resonancia. Para evitar esto, seleccionar un valor superior a la frecuencia de resonancia de la carga, incluso a costa de una respuesta más lenta.

n136	Selección de detección de pérdida de realimentación	Registro	0188 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 2	Unidad de selección	1	Selección por defecto	0

## Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	No detectar pérdida de realimentación
1	Detectar pérdida de realimentación (Error no fatal: aviso FbL)
2	Detectar pérdida de realimentación (Error fatal: error FbL)

**Nota 1.** Si se detecta el nivel seleccionado en n137 o menor durante el tiempo establecido en n138, el resultado será interpretado como pérdida de realimentación.

n137	Nivel de detección de pérdida de realimentación	Registro	0189 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 100 (%)	Unidad de selección	1%	Selección por defecto	0

n138	Tiempo de detección de pérdida de realimentación	Registro	018A Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.0 a 25.5 (s)	Unidad de selección	0.1 s	Selección por defecto	1.0

## Valores seleccionados

- Estos parámetros son valores de referencia para detectar pérdida de realimentación en control PID.
- Seleccionar en n137 el nivel de realimentación como porcentaje sobre la frecuencia máxima tomada como el 100%.
- Seleccionar en n138 y en incrementos de 0.1-s el tiempo continuo de nivel de señal de realimentación igual o menor que el seleccionado en n137 para detectar pérdida de realimentación.

n163	Ganancia de salida PID	Registro	01A3 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.0 a 25.0	Unidad de selección	0.1	Selección por defecto	1.0

## Valores seleccionados

- Normalmente, no es necesario cambiar la selección inicial.
- Este parámetro se utiliza para el ajuste del valor de control PID a sumar con la referencia de frecuencia.

n164	Selección de bloque de entrada de realimentación PID	Registro	01A4 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 5	Unidad de selección	1	Selección por defecto	0

## Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	Habilitado el terminal de control de referencia de frecuencia para entrada de tensión de 0- a 10-V. (Ver nota 1.)
1	Habilitado el terminal de control de referencia de frecuencia para entrada de corriente de 4- a 20-mA. (Ver nota 2.)
2	Habilitado el terminal de control de referencia de frecuencia para entrada de corriente de 0- a 20-mA. (Ver nota 2.)
3	Habilitada la entrada de tensión analógica multifunción (0- a 10-V). Utilizada sólo si se requieren dos entradas analógicas en control PID.
4	Habilitada la entrada de corriente analógica multifunción (4- a 20-mA). Utilizada sólo si se requieren dos entradas analógicas en control PID.
5	Habilitado el terminal de control de referencia de tren de pulsos. (Ver nota 3.)

- Nota**
1. La frecuencia máxima (FMAX) se alcanza con entrada de 10 V.
  2. La frecuencia máxima (FMAX) se alcanza con entrada de 20-mA. El SW2 de la placa de C.I. se debe conmutar de V a I.
  3. Seleccionar en n149, escala de entrada de tren de pulsos, a la frecuencia de tren de pulsos equivalente a la frecuencia máxima (FMAX).
  4. Verificar que no se solapan la entrada de valor de consigna y la entrada de valor de realimentación.

## 6-3-7 Ajustes PID

## H Ajustes PID con método de respuesta a un escalón

- A continuación se describe cómo ajustar cada parámetro de control PID monitorizando la respuesta del control a la señal de escalón.

## 1. Medida de la forma de onda de respuesta a escalón

Proceder como se indica a continuación para medir la forma de onda de respuesta del objeto de control a un escalón.

- a) Conectar la carga de la misma manera que la conexión de la carga al convertidor en operación normal.
- b) Ajustar n128 a 0 para que el convertidor no realice control PID.

- c) Minimizar el tiempo de aceleración e introducir la referencia de frecuencia de escalón.
- d) Medir la forma de onda de respuesta de la realimentación.

**Nota** Medir la forma de onda de la respuesta para que se conozca la temporización de la entrada escalón.

**2. Cálculo de los parámetros PID**

S Dibujar la tangente en el punto de mayor inclinación del gradiente de la forma de onda de la respuesta.

**S Medida de R**

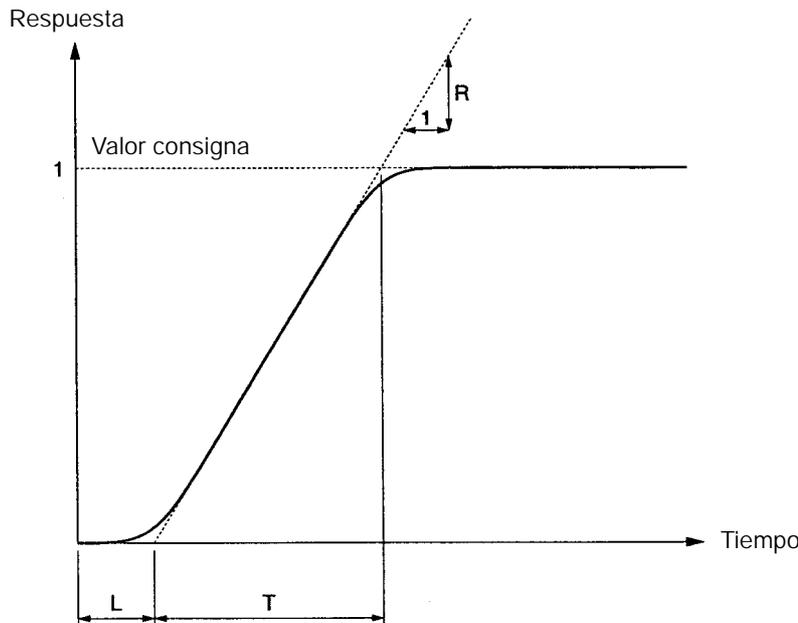
Medir el gradiente de la tangente con el punto de consigna 1.

**S Medida de L**

Medir el tiempo requerido (segundos) entre el origen y el punto de intersección de la tangente y el eje de tiempo.

**S Medida de T**

Medir el tiempo requerido (segundos) entre el punto de intersección de la tangente y el eje de tiempo y el punto de intersección de la tangente y la línea de punto de consigna.



**S Prámetros PID**

Los siguientes parámetros PID se calculan a partir de los valores R, L y T obtenidos anteriormente.

Control	Ganancia proporcional (P) (n130)	Tiempo de integral (I) (n131)	Tiempo de derivada (D) (n132)
Control P	0.3/RL	---	---
Control PI	0.35/RL	1.2T	---
Control PID	0.6/RL	T	0.5L

**Nota** 1. A partir de los valores obtenidos, fijar los parámetros PID y luego efectuar los ajustes finos.

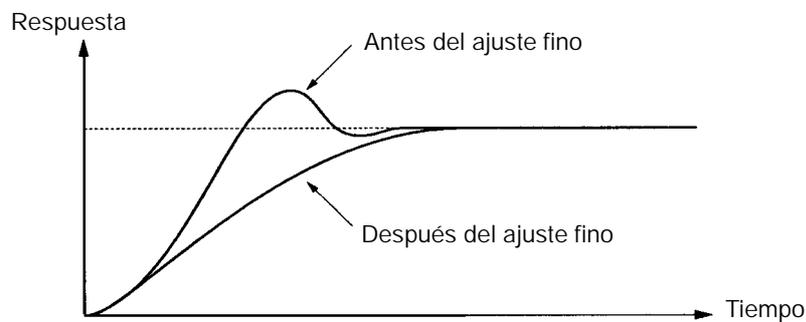
**H Ajuste manual de los parámetros PID**

- Utilizar el siguiente procedimiento para efectuar ajustes mientras se utiliza el control PID y se observa la forma de onda de la respuesta.
  1. Conectar la carga al convertidor de igual forma que en operación normal.

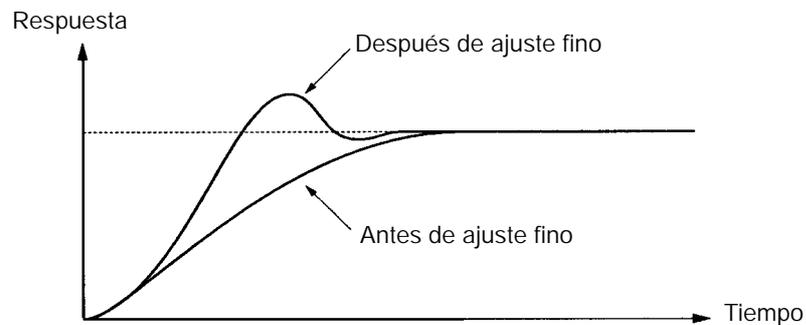
2. Seleccionar n128 para que el convertidor realice control PID.
3. Aumentar la ganancia proporcional (P) en n130 dentro de un rango sin vibraciones.
4. Aumentar el tiempo de integral (I) en n131 dentro de un rango sin vibraciones.
5. Aumentar el tiempo de derivada (D) en n132 dentro de un rango sin vibraciones.

### 6-3-8 Ajuste fino de los parámetros PID

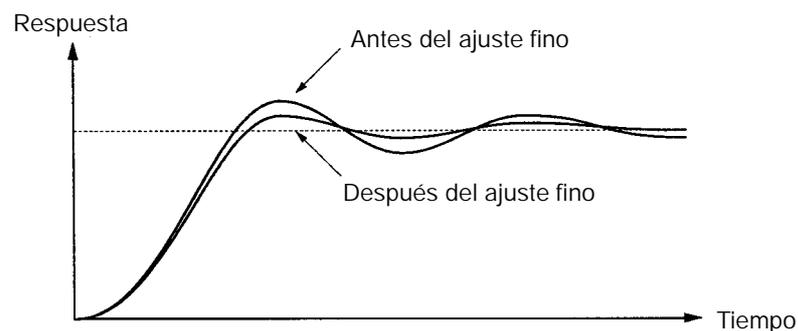
- Para el ajuste fino de los parámetros PID, proceder como se indica a continuación.
- **Supresión de sobreimpulso**  
Si se producen sobreimpulsos, reducir el tiempo de derivada (D) y aumentar el tiempo de integral (I).



- **Pronta estabilización**  
Disminuir el tiempo de integral (I) y aumentar el de derivada (D) para estabilizar rápidamente el control, incluso aunque aparezcan sobreimpulsos.



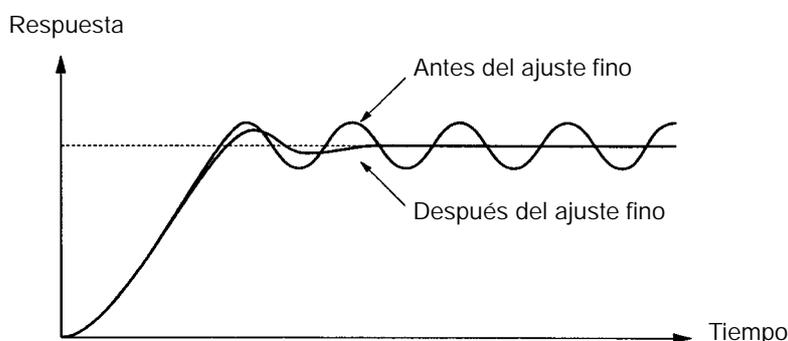
- **Supresión de vibraciones de periodo largo**  
Un excesivo control integral provoca vibraciones de periodo superior al tiempo de integral (I). La vibración se puede suprimir fijando el tiempo de integral (I) a un valor más alto.



• **Supresión de vibraciones de periodo corto**

Un exceso de control derivada (D) provoca vibraciones de periodo similar al tiempo de derivada seleccionado. La vibración se puede reducir seleccionando el tiempo de derivada (D) a un valor más pequeño.

Si no se puede suprimir la vibración incluso con el tiempo de derivada fijado a 0.00, reducir la ganancia proporcional o aumentar la constante de tiempo de PID.



## 6-4 Selección de la frecuencia portadora

La frecuencia portadora del 3G3MV se puede fijar o variar en proporción a la frecuencia de salida.

n080	Selección de frecuencia portadora	Registro	0150 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	1 a 4, 7 a 9	Unidad de selección	1	Selección por defecto	(Ver nota.)

**Nota** La selección por defecto varía con la capacidad del convertidor.

### Valores seleccionados

Valor	Descripción
1	2.5 kHz
2	5.0 kHz
3	7.5 kHz
4	10.0 kHz
7	2.5 kHz (12x): 12 veces la frecuencia de salida (de 1.0 a 2.5 kHz)
8	2.5 kHz (24x): 24 veces la frecuencia de salida (de 1.0 a 2.5 kHz)
9	2.5 kHz (36x): 36 veces la frecuencia de salida (de 1.0 a 2.5 kHz)

- En funcionamiento normal no es necesario cambiar la selección inicial.
- Cambiar la selección inicial en los siguientes casos.

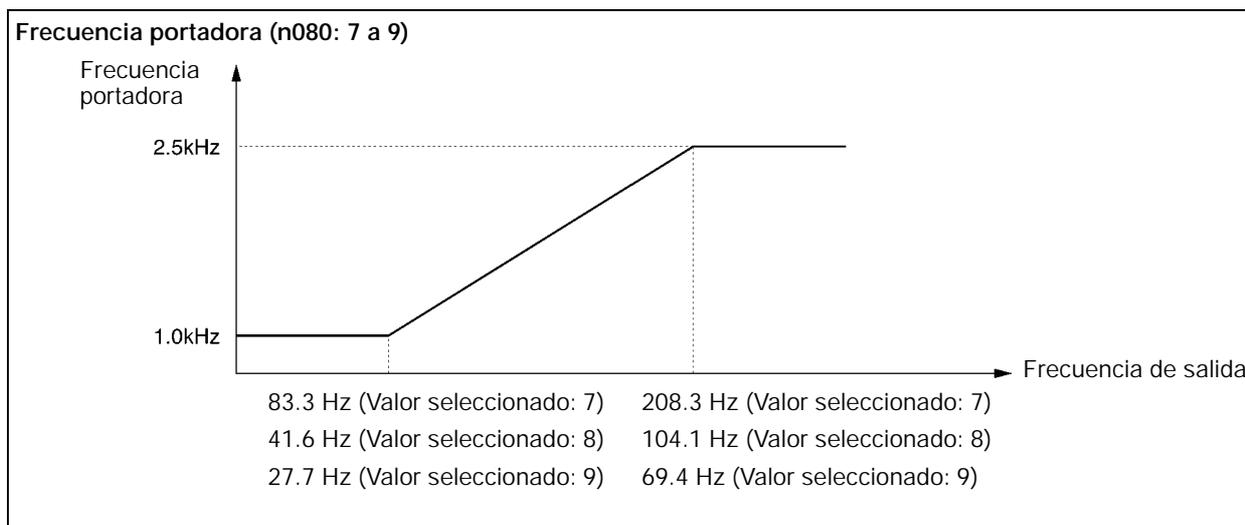
La distancia de cableado entre el convertidor y el motor es larga:  
Ajustar el convertidor a una frecuencia portadora más baja.

Frecuencia portadora de referencia: Distancia de cableado ≤ 50 m: 10 kHz

50 m < Distancia de cableado ≤ 100 m: 5 kHz

Distancia de cableado > 100 m: 2.5 kHz

**Nota** En el siguiente gráfico se muestra la frecuencia portadora con una selección de 7 a 9 en n46.



- El convertidor no puede mantener la corriente de salida nominal con la frecuencia portadora seleccionada a un valor más alto que el inicial. La siguiente tabla muestra los valores por defecto y el rango de reducción de corriente de salida resultante de una elevada selección de la frecuencia portadora para cada modelo de convertidor. Si la frecuencia portadora está seleccionada a un valor más alto que la selección inicial, utilizar el convertidor a una corriente menor que la corriente de salida nominal reducida.

Tensión	Modelo 3G3MV-	Selección por defecto	Corriente de salida nominal (A)	Seleccionado a 3 Corriente de salida nominal reducida (A)	Seleccionado a 4 Corriente de salida nominal reducida(A)
Trifásica 200 V	A2001	4 (10 kHz)	0.8	←	←
	A2002	4 (10 kHz)	1.6	←	←
	A2004	4 (10 kHz)	3.0	←	←
	A2007	4 (10 kHz)	5.0	←	←
	A2015	3 (7.5 kHz)	8.0	←	7.0
	A2022	3 (7.5 kHz)	11.0	←	10.0
	A2040	3 (7.5 kHz)	17.5	←	16.5
	A2055	3 (7.5 kHz)	25.0	←	23.0
Monofásica 200 V	A2075	3 (7.5 kHz)	33.0	←	30.0
	AB001	4 (10 kHz)	0.8	←	←
	AB002	4 (10 kHz)	1.6	←	←
	AB004	4 (10 kHz)	3.0	←	←
	AB007	4 (10 kHz)	5.0	←	←
	AB015	3 (7.5 kHz)	8.0	←	7.0
	AB022	3 (7.5 kHz)	11.0	←	10.0
Trifásica 400 V	AB040	3 (7.5 kHz)	17.5	←	16.5
	A4002	3 (7.5 kHz)	1.2	←	1.0
	A4004	3 (7.5 kHz)	1.8	←	1.6
	A4007	3 (7.5 kHz)	3.4	←	3.0
	A4015	3 (7.5 kHz)	4.8	←	4.0
	A4022	3 (7.5 kHz)	5.5	←	4.8
	A4030	3 (7.5 kHz)	7.2	←	6.3
	A4040	3 (7.5 kHz)	8.6	←	8.1
A4055	3 (7.5 kHz)	14.8	←	14.8 (Ver nota.)	
A4075	3 (7.5 kHz)	18.0	←	17.0	

**Nota** Se puede aplicar sin reducción la corriente de salida nominal.

n175	Bajar frecuencia portadora a velocidad baja	Registro	01AF Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Selección por defecto	0 (Ver nota.)

**Nota** Para convertidores de 5.5- y 7.5-kW, la selección inicial es "1" (habilitar).

**Valores seleccionados**

Valor	Descripción
0	Habilitado bajar frecuencia portadora a baja velocidad.
1	Inhibido bajar frecuencia portadora a baja velocidad.

- Normalmente seleccionar n175 a 0 (excepto para convertidores de 5.5- y 7.5-kW).
- Si la frecuencia de salida es 5 Hz o menor y la corriente de salida es del 110% o mayor, la frecuencia portadora se reducirá automáticamente a 2.5 kHz con n175 fijado a 1. Si la carga es grande a baja velocidad, el convertidor soportará sobrecorrientes más altas suprimiendo la radiación de calor del convertidor provocado por la frecuencia portadora.
- Esta función está habilitada si el parámetro n080, frecuencia portadora, está seleccionado a 2, 3 ó 4.

**6-5 Freno por inyección de c.c.**

La función freno por inyección de c.c. aplica c.c. al motor de inducción para controlar el frenado.

Freno por inyección de c.c. al arranque:

Este freno se utiliza para parar y arrancar el motor que gira sin proceso regenerativo.

Freno por inyección de c.c. a la parada:

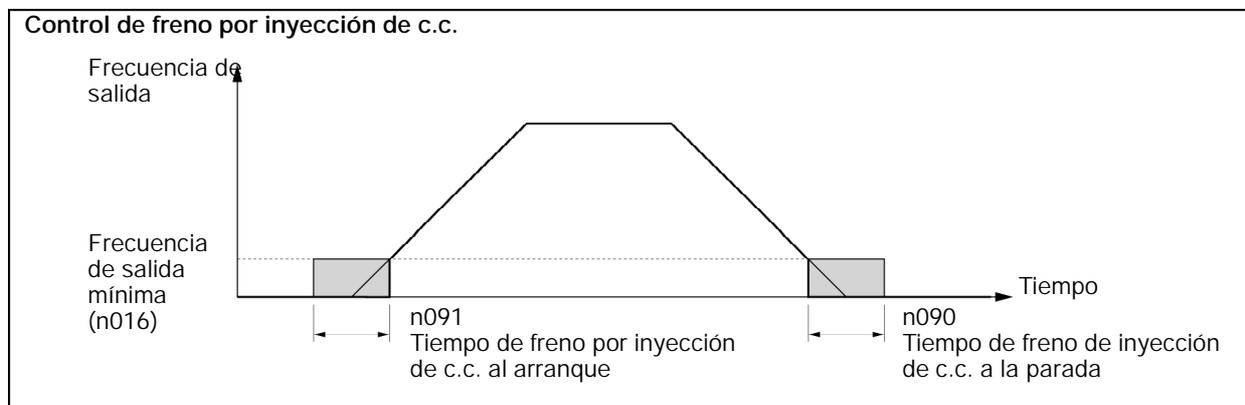
Ajustar el tiempo de freno por inyección de c.c. a la parada si el motor que gira no desacelera en operación normal debido a la inercia de una carga elevada. Aumentando el tiempo de freno por inyección de c.c. o la corriente de freno por inyección de c.c., se reduce el tiempo requerido para parar el motor.

n089	Corriente de freno por inyección de c.c.	Registro	0159 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 100 (%)	Unidad de selección	1%	Selección por defecto	50

n090	Tiempo de freno a la parada por inyección de c.c.	Registro	015A Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.0 a 25.5 (s)	Unidad de selección	0.1 s	Selección por defecto	0.5

n091	Tiempo de freno por inyección de c.c. al arranque	Registro	015B Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.0 a 25.5 (s)	Unidad de selección	0.1 s	Selección por defecto	0.0

- Seleccionar la corriente de freno por inyección de c.c. como porcentaje tomando la corriente nominal del convertidor como 100%.
- Después del tiempo de freno por inyección de c.c. al arranque, el convertidor arranca a la frecuencia mínima.
- Después de reducir la velocidad, el convertidor frena por inyección de c.c. a la frecuencia mínima de salida.



## 6-6 Función de prevención de bloqueo

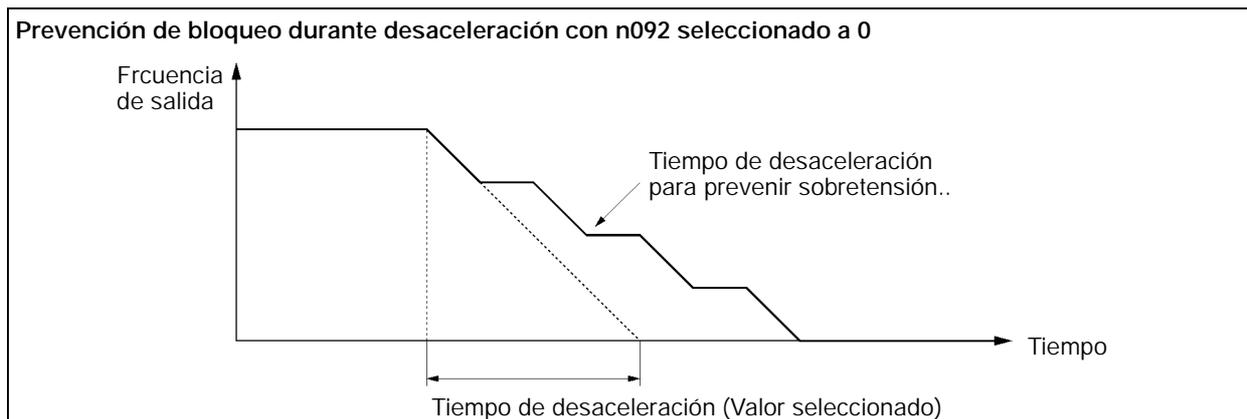
Se producirá un bloqueo si el motor no puede mantener el campo magnético rotativo en el estator del motor cuando se aplica una carga elevada o se produce una aceleración/desaceleración brusca.

n092	Prevención de bloqueo durante la desaceleración	Registro	015C Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Selección por defecto	0

### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	Prevención de bloqueo durante desaceleración
1	Sin prevención de bloqueo durante desaceleración

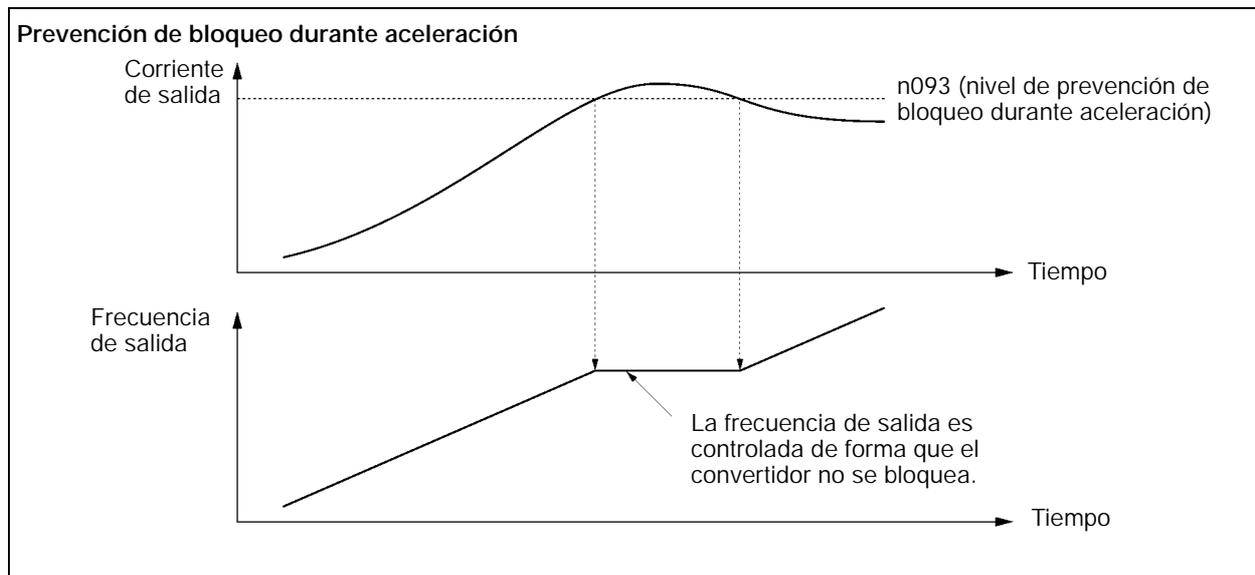
- Si se selecciona 1, el motor desacelerará de acuerdo con el tiempo de desaceleración seleccionado. Si el tiempo de desaceleración es demasiado corto, pueden producirse sobretensiones en el circuito principal.
- Si se selecciona 0, el tiempo de desaceleración será alargado automáticamente para evitar sobretensiones.
- Asegurarse de seleccionar n092 a 1 para inhibir la prevención de bloqueo durante la desaceleración si se utiliza resistencia de freno o unidad de resistencia de freno. Si n092 se selecciona a 0, no será posible la reducción del tiempo de desaceleración dado que la resistencia de freno o la unidad de resistencia de freno no se utilizan.



n093	Nivel de prevención de bloqueo durante aceleración	Registro	015D Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	30 a 200 (%)	Unidad de selección	1%	Set Values	170

**Valores seleccionados**

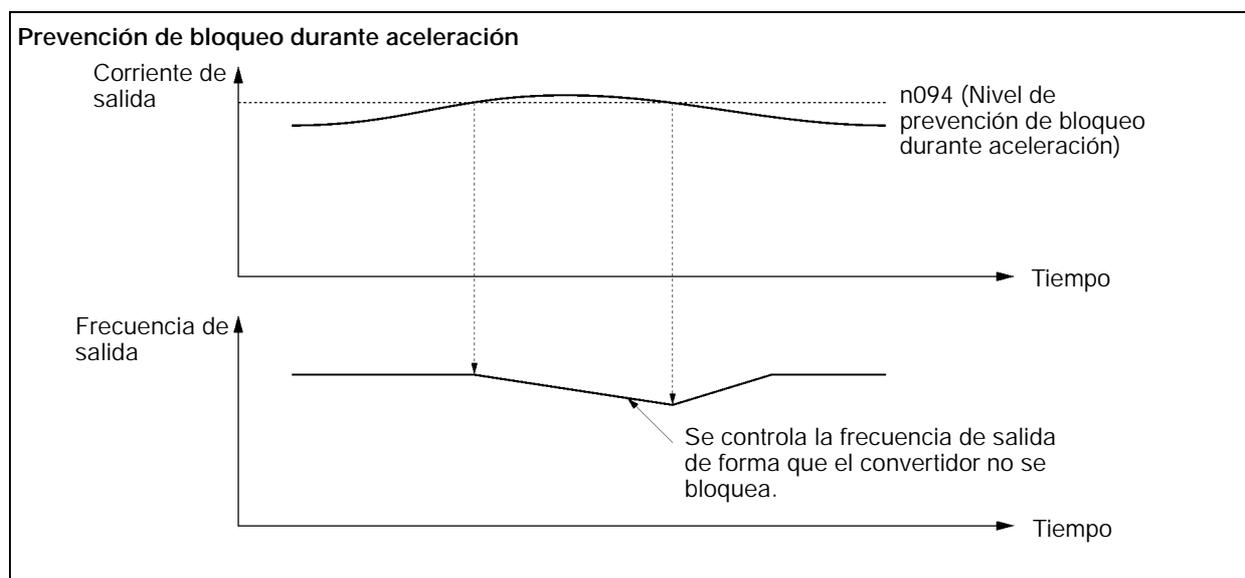
- Esta función se utiliza para parar la aceleración de la carga si la corriente de salida excede el valor seleccionado de forma que el convertidor continúe operando sin bloqueo. El convertidor acelera la carga mientras la corriente de salida es igual o menor que el valor seleccionado.
- Seleccionar el parámetro como un porcentaje tomando la corriente nominal del convertidor como 100%.
- En operación normal no es necesario cambiar la selección inicial.
- Reducir el valor seleccionado si la capacidad del motor es menor que la del convertidor o el motor se bloquea con el valor por defecto.  
El valor seleccionado es normalmente 2 ó 3 veces mayor que la corriente nominal del motor. Seleccionar esta corriente en porcentaje tomando como 100% la corriente nominal del convertidor.



n094	Nivel de prevención de bloqueo durante la operación	Registro	015E Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	30 a 200 (%)	Unidad de selección	1%	Selección por defecto	160

**Valores seleccionados**

- Esta función reducirá la frecuencia de salida si la corriente de salida excede el valor seleccionado durante 100 ms mínimo de forma que el convertidor seguirá sin bloqueo. El convertidor aumentará la frecuencia de salida para volver al nivel de referencia de frecuencia seleccionado cuando la corriente de salida sea menor que el valor seleccionado.
- El convertidor acelera o desacelera la frecuencia de salida de acuerdo con el tiempo de aceleración o desaceleración preseleccionado en n116 (configuración de tiempo de aceleración/desaceleración de prevención de bloqueo).
- Seleccionar el parámetro como porcentaje tomando la corriente nominal del convertidor como 100%.
- En funcionamiento normal no es necesario cambiar la selección por defecto.
- Reducir el valor seleccionado si la capacidad del motor es menor que la del convertidor o el motor se bloquea con el valor por defecto. El valor seleccionado es normalmente 2 ó 3 veces mayor que la corriente nominal de motor. Seleccionar esta corriente en porcentaje tomando la corriente nominal del convertidor como 100%.



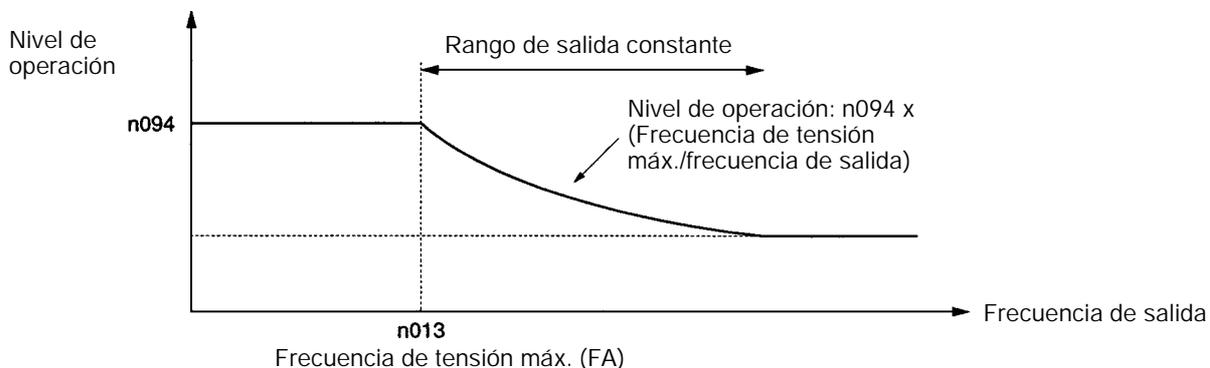
n115	Selección de supresión automática de nivel de prevención de bloqueo	Registro	0173 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Valores seleccionados	0

**Valores seleccionados**

Valor	Descripción
0	Inhibido. El valor seleccionado en n094 para prevención de bloqueo durante la operación está habilitada en todo el rango de frecuencia.
1	Habilitado. El valor seleccionado en n094 para prevención de bloqueo durante la operación se reduce automáticamente cuando la frecuencia de salida excede la frecuencia de tensión máxima (FA).

- Si n115 se selecciona a 1, el nivel de prevención de bloqueo será suprimido como se muestra a continuación. Cuando se utilicen frecuencias que excedan la frecuencia de tensión máxima, seleccionar n115 a 1.

**Supresión automática del nivel de prevención de bloqueo (n115 Seleccionado a 1)**



n116	Selección de tiempo de aceleración/desaceleración de prevención de bloqueo	Registro	0174 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Valores seleccionados	0

**Valores seleccionados**

Valor	Descripción
0	Acelera o desacelera en tiempo de aceleración/desaceleración 1 ó 2 seleccionado.
1	Acelera o desacelera en tiempo de aceleración/desaceleración 2 seleccionado en n021 y n022.

- Seleccionar el tiempo de aceleración/desaceleración la función de prevención de bloqueo habilitada.
- Para acelerar o desacelerar más rápido o más lento de lo normal, seleccionar 1 en n116 y el tiempo de desaceleración en n021 (tiempo de aceleración 2) y tiempo de desaceleración n022 (tiempo de desaceleración 2) para utilizar la prevención de bloqueo.

## 6-7 Función de detección de sobrepasar

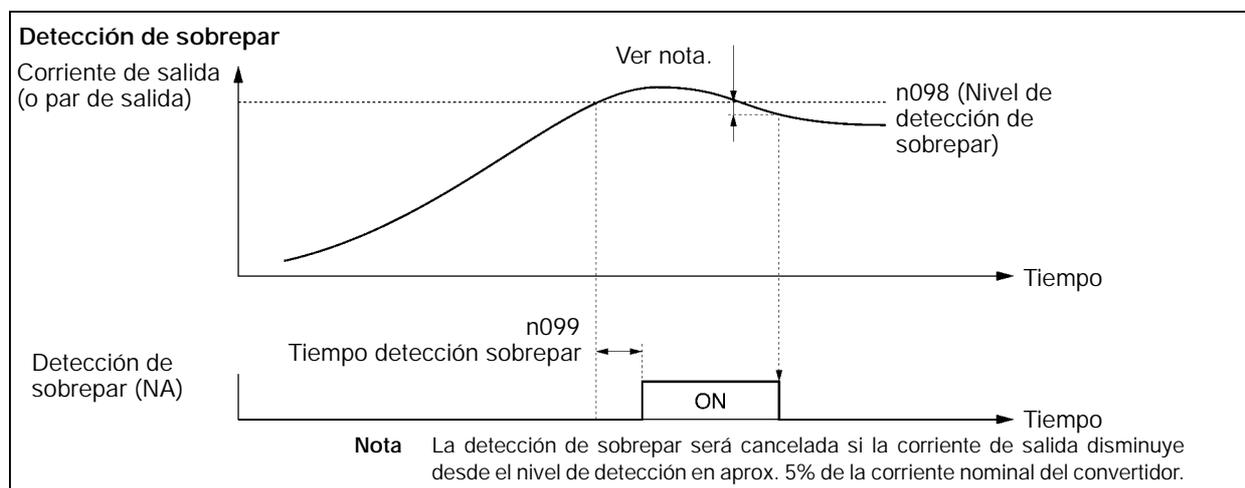
Cuando se aplica una carga excesiva al equipo, el convertidor detecta la condición de sobrepasar a través de un incremento en la corriente de salida.

n096	Selección de función de detección de sobrepasar 1	Registro	0160 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 4	Unidad de selección	1	Selección por defecto	0

### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	El convertidor no monitoriza sobrepasar.
1	El convertidor monitoriza sobrepasar sólo cuando se ha alcanzado la velocidad. La operación continúa (genera un aviso) incluso después de haber detectado sobrepasar.
2	El convertidor monitoriza sobrepasar sólo cuando se ha alcanzado la velocidad. La operación se interrumpe (mediante la función de protección) cuando se detecta sobrepasar.
3	El convertidor monitoriza siempre sobrepasar durante la operación. La operación continúa (genera un aviso) incluso después de haber detectado sobrepasar.
4	El convertidor monitoriza siempre sobrepasar durante la operación. La operación se interrumpe (mediante la función de protección) cuando se detecta sobrepasar.

- Seleccionar n097 (selección de función de detección de sobrepasar 2), n098 (nivel de detección de sobrepasar) y n099 (tiempo de detección de sobrepasar) para habilitar la función de detección de sobrepasar. El convertidor detectará sobrepasar cuando la corriente de salida sea igual o mayor que el nivel de detección durante el tiempo de detección preseleccionado.
- Seleccionar una salida multifunción (n057 a n059) a uno de los siguientes valores de forma que la salida de detección de sobrepasar externo se ponga en ON.  
 Valor seleccionado: 6 para detección de sobrepasar (NA)  
 Valor seleccionado: 7 para detección de sobrepasar (NC)



n097	Selección de función de detección de sobrepasar 2	Registro	0161 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Selección por defecto	0

### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	Detecta sobrepasar a partir del par de salida.
1	Detecta sobrepasar a partir de la corriente de salida.

- Seleccionar n097 al parámetro utilizado para detección de sobrepar.
- En modo de control V/f, el sobrepar se detecta a través de la corriente de salida del convertidor independientemente del valor seleccionado.

n098	Nivel de detección de sobrepar	Registro	0162 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	30 a 200 (%)	Unidad de selección	1%	Selección por defecto	160

**Valores seleccionados**

- Seleccionar n098 al tipo de nivel de detección de sobrepar.  
Para detectar el nivel a través del par de salida, seleccionar el par en porcentaje tomando como 100% el par nominal del motor.  
Para detectar el nivel a través de la corriente de salida, seleccionar la corriente en porcentaje tomando como 100% la corriente nominal.

**Nota** Con motores de inducción de empleo general, se generará una corriente equivalente a aprox. el 60% de la corriente nominal del motor cuando trabaja en vacío. (esta corriente variará de acuerdo con el modelo y capacidad del motor).

n099	Tiempo de detección de sobrepar	Registro	0163 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.1 a 10.0 (s)	Unidad de selección	0.1 s	Selección por defecto	0.1

**Valores seleccionados**

- Seleccionar el tiempo de detección de sobrepar.
- El convertidor detectará sobrepar cuando sea emitida una corriente (o par) igual o mayor que el nivel de detección durante el tiempo de detección preseleccionado.

## 6-8 Función de compensación de par

Esta función aumenta el par de salida del convertidor al detectar un aumento de la carga del motor.

n103	Ganancia de compensación de par	Registro	0167 Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	0.0 a 2.5	Unidad de selección	0.1	Selección por defecto	1.0

**Valores seleccionados**

- En operación normal no es necesario cambiar la selección por defecto.
- Cambiar la selección por defecto en los siguientes casos.  
La longitud del cable entre el convertidor y el motor es larga:  
Seleccionar la ganancia a un valor mayor.  
La capacidad del motor es menor que la capacidad máxima del motor aplicable del convertidor:  
Seleccionar la ganancia a un valor mayor.  
El motor vibra:  
Seleccionar la ganancia a un valor menor.
- La ganancia de compensación de par debe ajustarse de forma que la corriente de salida a velocidad baja no exceda el 50% de la corriente nominal de salida del convertidor, para evitar que el convertidor sufra daños.

n104	Constante de tiempo de retardo primario de compensación de par	Registro	0168 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.0 a 25.5 (s)	Unidad de selección	0.1 s	Selección por defecto	0.3 (Ver nota.)

**Nota** El valor por defecto es 0.2 (s) con el convertidor en modo de control vectorial.

**Valores seleccionados**

- Este parámetro se utiliza para ajustar la respuesta de compensación de par.
- Normalmente no es necesario cambiar la selección por defecto.
- Ajustar el parámetro en los siguientes casos.  
El motor vibra: Aumentar el valor seleccionado.  
La respuesta del motor es lenta: Reducir el valor seleccionado.

n105	Pérdidas del núcleo de compensación de par	Registro	0168 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.0 a 6,550 (W)	Unidad de selección	0.1 W (Ver nota 1.)	Selección por defecto	Ver nota 2

- Nota**
1. El valor será seleccionado en incrementos de 0.1-W si la pérdida es menor de 1,000 W y en incrementos 1-W si la pérdida es de 1,000 W o mayor.
  2. La selección por defecto varía con la capacidad del modelo de convertidor.

**Valores seleccionados**

- Seleccionar este valor para las pérdidas del núcleo del motor utilizado.
- Este parámetro es válido sólo en control V/f.
- Normalmente no es necesario cambiar la selección por defecto.
- Seleccionar el valor si la capacidad del motor no coincide con la capacidad máxima del motor aplicable del convertidor.

## 6-9 Función de compensación de deslizamiento

La función de compensación de deslizamiento calcula el par motor de acuerdo con la corriente de salida y fija la ganancia para compensar la frecuencia de salida.

Esta función se utiliza para aumentar la precisión de la velocidad cuando se acciona una carga. Es válida principalmente para control V/f.

Antes de utilizar la función de compensación de deslizamiento, seleccionar la corriente nominal del motor (n036) y la corriente del motor en vacío (n110). Si n036 = 0, no se puede utilizar la función de compensación de deslizamiento.

n106	Deslizamiento nominal del motor	Registro	016A Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	0.0 a 20.0 (Hz)	Unidad de selección	0.1 Hz	Selección por defecto	(Ver nota.)

**Nota** La selección por defecto varía con la capacidad del modelo de convertidor.

**Valores seleccionados**

- Seleccionar el valor de deslizamiento del motor que se utilice.
- Este parámetro se utiliza como una constante de compensación de deslizamiento.
- Calcular el valor de deslizamiento nominal del motor a partir de la frecuencia (Hz) y rpm nominales indicadas en la placa del motor utilizando la siguiente fórmula.

$$\text{Deslizamiento nominal (Hz)} = \text{Frecuencia nominal (Hz)} - \frac{\text{rpm nominal} \times \text{N}^\circ \text{de polos}}{120}$$

n111	Ganancia de compensación de deslizamiento	Registro	016F Hex	Cambios durante la operación	Sí
Rango de selección	0.0 a 2.5	Unidad de selección	0.1	Selección por defecto	0.0 (Ver nota 1.)

- Nota**
1. En modo de control vectorial, el valor por defecto será 1.0.
  2. Este parámetro está inhibido con el valor seleccionado a 0.0.

**Valores seleccionados**

- Seleccionar primero el parámetro a 1.0 y comprobar la operación del convertidor. Luego hacer un ajuste fino de la ganancia con pasos de 0.1.
- Si la velocidad es menor que el valor de consigna, aumentar la selección.
- Si la velocidad es mayor que el valor de consigna, reducir la selección.

n112	Tiempo de retardo primario de compensación de deslizamiento	Registro	0170 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.0 a 25.5 (s)	Unidad de selección	0.1 s	Selección por defecto	2.0 (Ver nota.)

- Nota** En modo de control vectorial, el valor por defecto será 0.2.

**Valores seleccionados**

- Este parámetro se utiliza para ajustar la respuesta de la función de compensación de deslizamiento.
- En operación normal no es necesario cambiar la selección por defecto.
- Cambiar la selección por defecto en los siguientes casos.  
 El motor vibra: Seleccionar un valor más alto.  
 La respuesta del motor es baja: Seleccionar un valor más bajo.

n113	Compensación de deslizamiento durante regeneración	Registro	0171 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Selección por defecto	0

**Valores seleccionados**

Valor	Descripción
0	Función de compensación de deslizamiento inhibida durante regeneración
1	Función de compensación de deslizamiento habilitada durante regeneración

- Seleccionar si la función de compensación de deslizamiento está habilitada o no, incluso durante regeneración (cuando la energía de regeneración es devuelta durante desaceleración, etc.).
- Este parámetro sólo está disponible en modo de control vectorial. (En control V/f, estará inhibida durante regeneración, independientemente de la selección de este parámetro).

## 6-10 Otras funciones

La siguiente descripción contiene información sobre las configuraciones de las otras funciones y parámetros del convertidor.

### 6-10-1 Detección de error de desconexión del operador digital

- Este parámetro sirve para seleccionar si se detectan o no errores de conexión del operador digital.

n010	Selección de operación en interrupción de operador digital	Registro	010A Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Selección por defecto	0

#### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	No se detecta error de conexión de Operador digital (Error no fatal)
1	Se detecta error de conexión de operador digital (Salida de error y el convertidor gira por inercia a la parada)

### 6-10-2 Características de protección del motor (n037 y n038)

- La selección de este parámetro es acerca de la detección de sobrecarga del motor (OL1).

n037	Características de protección del motor	Registro	0125 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 2	Unidad de selección	1	Selección por defecto	0

#### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	Características de protección para motores de inducción de propósito general
1	Características de protección para motores dedicados para convertidores
2	Sin protección

- Este parámetro se utiliza para seleccionar las características termoeléctricas del motor a conectar.
- Seleccionar el parámetro de acuerdo con el motor.
- Si se conecta un único convertidor a más de un motor, seleccionar el parámetro a 2, sin protección. El parámetro también se inhibe seleccionando n036, corriente nominal del motor, a 0.0. Disponer protecciones de sobrecarga para cada motor instalando, por ejemplo, relés térmicos.

n038	Tiempo de protección del motor	Registro	0126 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	1 a 60 (min)	Unidad de selección	1 min	Selección por defecto	8

## Valores seleccionados

- Este parámetro se utiliza para fijar la constante de protección termoelectrónica de detección OL1 de sobrecarga del motor.
- En operación normal no es necesario cambiar la selección por defecto.
- Para seleccionar el parámetro de acuerdo con las características del motor, verificar la constante de tiempo térmica con el fabricante del motor y fijar el parámetro a un valor ligeramente inferior a la constante de tiempo térmica.
- Para detectar más rápidamente sobrecarga del motor, reducir el valor seleccionado siempre que no cause problemas a la aplicación.

## 6-10-3 Operación del ventilador de refrigeración (n039)

- Este parámetro se utiliza para controlar el funcionamiento del ventilador de refrigeración: siempre que el convertidor esté en ON o sólo mientras esté operando:

n039	Operación del ventilador de refrigeración	Registro	0127 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Selección por defecto	0

## Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	El ventilador funciona sólo mientras está aplicado el comando RUN y durante 1 minuto después de cesar la operación del convertidor.
1	El ventilador funciona mientras el convertidor está en ON.

- Este parámetro sólo está disponible si el convertidor dispone de ventilador.
- Si la frecuencia de operación del convertidor es baja, la vida del ventilador puede prolongarse seleccionando el parámetro a 0.

## 6-10-4 Operación ante corte momentáneo de alimentación (n081)

- En este parámetro se fija el funcionamiento del convertidor cuando se produzca un corte momentáneo de alimentación.

n081	Funcionamiento ante corte momentáneo de alimentación	Registro	0151 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 2	Unidad de selección	1	Selección por defecto	0

## Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	Inhibido. (Si hay un corte momentáneo de alimentación de 15 ms o más, se detectará fallo de infratensión)
1	El convertidor seguirá operando si la alimentación se restablece al cabo de 0.5 s. (Ver nota 1.)
2	El convertidor reanudará al restablecerse la alimentación. (Ver nota 2.)

- Nota**
1. Si se produce un corte momentáneo de alimentación, seleccionado n081 a 1, el convertidor detectará infratensión, desconectará la salida y esperará durante 0,5 s al restablecimiento de la alimentación. Si se restablece la alimentación en 0,5 s, el convertidor reanudará después de buscar la velocidad. Si el corte dura más de 0.5 s, el convertidor detectará infratensión (UV1).
  2. Si se produce un corte momentáneo de alimentación, seleccionado n081 a 2, el convertidor detectará infratensión, desconectará la salida y esperará al restablecimiento de la alimentación. Al restablecerse ésta, reanudará después de buscar la velocidad.

### 6-10-5 Reintento de fallo (n082)



#### Cuidado

El convertidor puede romperse si se utiliza la función de reintento de fallo.

En caso de rotura del convertidor, tomar las siguientes medidas:

Instalar un interruptor automático sin fusible (NFB).

Equipar al convertidor y a las máquinas periféricas con una secuencia para que se paren en caso de fallo operativo del convertidor.

- La función de reintento de fallo restablece y reanuda el convertidor en caso de fallo de sobretensión o sobrecorriente durante la operación.
- En caso de cualquier otro fallo, la función de protección opera instantáneamente y no opera la función de reintento de fallo.
- Esta función se usa sólo si el usuario no desea interrumpir el sistema mecánico, incluso a riesgo de que esta función dañe al convertidor.
- Seleccionar una salida multifunción (n057 a n059) como se indica a continuación para producir la señal de reintento de fallo.

Valor seleccionado: 14 para reintentos de fallo

n082	Número de reintentos de fallo	Registro	0152 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 10	Unidad de selección	1	Selección por defecto	0

#### Valores seleccionados

- Seleccionar el número de reintentos de fallo requeridos.
- El conteo de reintentos de fallo se borrará en cualquiera de los siguientes casos.

Funcionamiento normal del convertidor durante 10 minutos de forma continua después del último reintento de fallo efectuado.

Se corta la alimentación del convertidor.

Aplicado un reset de fallo.

### 6-10-6 Función saltar frecuencia (n083 a n086)

- La función saltar frecuencia evita que el convertidor genere frecuencias que hagan entrar en resonancia al sistema mecánico.
- La función saltar frecuencia se puede utilizar para fijar tres bandas muertas de una referencia de frecuencia.

n083	Saltar frecuencia 1	Registro	0153 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.00 a 400.0 (Hz)	Unidad de selección	0.01 Hz	Selección por defecto	0.00

n084	Saltar frecuencia 2	Registro	0154 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.00 a 400.0 (Hz)	Unidad de selección	0.01 Hz	Selección por defecto	0.00

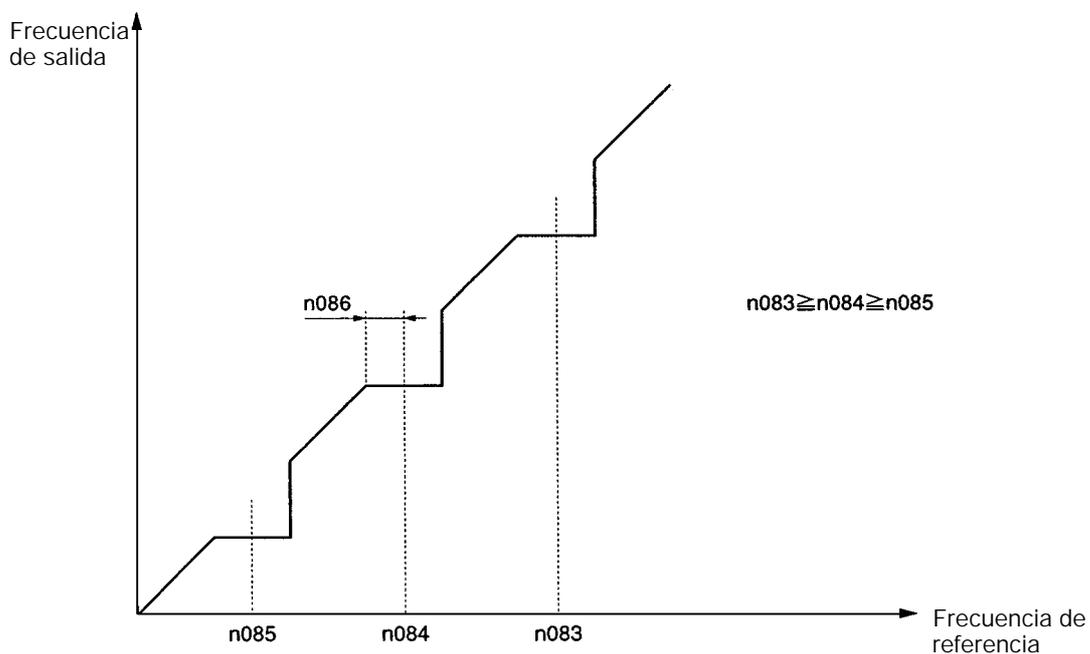
n085	Saltar frecuencia 3	Registro	0155 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.00 a 400.0 (Hz)	Unidad de selección	0.01 Hz	Selección por defecto	0.00

n086	Ancho del salto	Registro	0156 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.00 a 25.50 (Hz)	Unidad de selección	0.01 Hz	Selección por defecto	0.00

Valores seleccionados

- Seleccionar en n083 a n085 los valores centrales de las frecuencias a saltar 1 a 3.
- Estos valores se seleccionan en unidades de 0.01-Hz si la frecuencia es menor de 100 Hz y de 0.1-Hz si la frecuencia es 100 Hz o mayor.
- Estos valores deben cumplir la siguiente condición.  
 $n083 \geq n084 \geq n085$
- El valor en n086 debe ser el ancho del salto.
- Esta función se inhibe con n086 seleccionada a 0.0.
- Dentro de las bandas muertas está prohibido el funcionamiento del convertidor. Sin embargo, mientras el convertidor está en control de aceleración o desaceleración, no salta las bandas sino que cambia la frecuencia suavemente.

Función de salto de frecuencia



6-10-7 Tiempo acumulado de funcionamiento (n087, n088)

- Sólo los modelos de 5.5 y 7.5 kW disponen de esta función.
- Esta función calcula y almacena en memoria el tiempo de funcionamiento acumulado. Este tiempo se puede visualizar (unidad: 10h) mediante el "tiempo de operación acumulado" (U-13) de monitorización multifunción (indicador MNTR).
- Utilizar esta función para determinar la planificación de mantenimiento.

n087	Tiempo de funcionamiento acumulado	Registro	0157 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Selección por defecto	0

Valores seleccionados

- Seleccionar el estado de operación a acumular.

Valor	Descripción
0	Acumular el tiempo que está conectada la alimentación del convertidor .
1	Acumular el tiempo que el convertidor está en marcha (el tiempo que está aplicado el comando RUN).

n088	Selección de tiempo de operación acumulado	Registro	0158 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 6,550	Unidad de selección	10 H	Selección por defecto	0

- Seleccionar el valor inicial para el tiempo de operación acumulado con 10 horas seleccionado como 1. Se empezará a acumular desde el tiempo que se haya fijado.

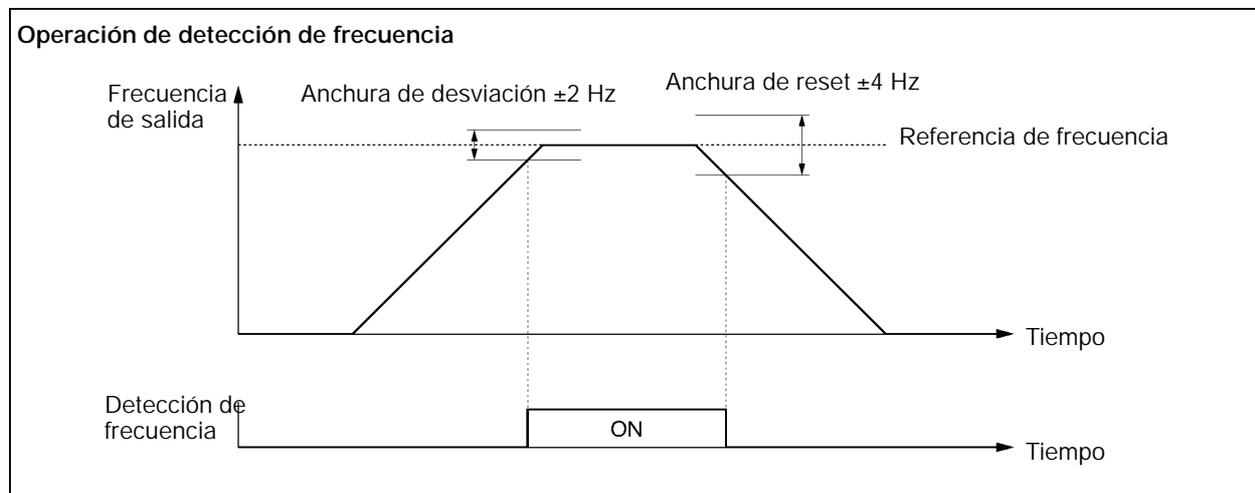
**Nota** Para borrar (poner a 0) el valor de monitorización (U-13) del tiempo de operación acumulado, seleccionar n088 a 0. El valor de monitorización no se puede borrar seleccionando n001 (selección de prohibir escritura de parámetro/inicialización de parámetro) a 8 ó 9 (inicializar).

### 6-10-8 Detección de frecuencia

- El 3G3MV tiene las siguientes funciones de detección de frecuencia.  
 Detección de frecuencia:  
 Detecta que la referencia de frecuencia coincide con la frecuencia de salida.  
 Niveles 1 y 2 de detección de frecuencia:  
 Detecta que la frecuencia de salida es igual, mayor o menor que el valor seleccionado en n095 (nivel de detección de frecuencia).  
 • Las salidas multifunción (n057 a n059) se deben seleccionar para la función de detección de frecuencia.

#### H Detección de frecuencia

- Las salidas multifunción (n057 a n059) se deben seleccionar como se indica a continuación para emitir una salida que indique que la referencia de frecuencia y la frecuencia de salida son coincidentes.  
 Valor seleccionado: 2 para frecuencia coincidente



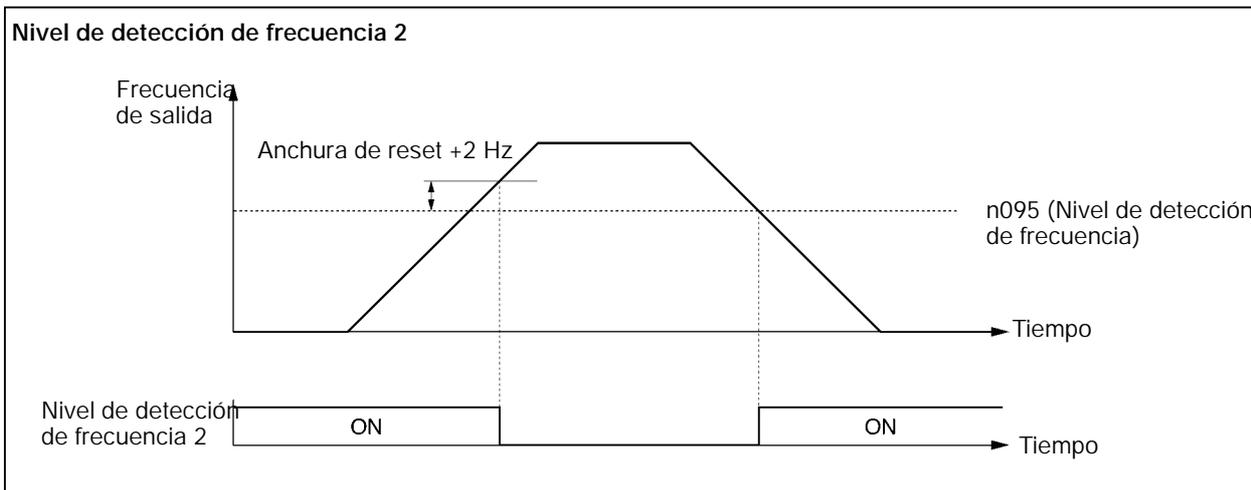
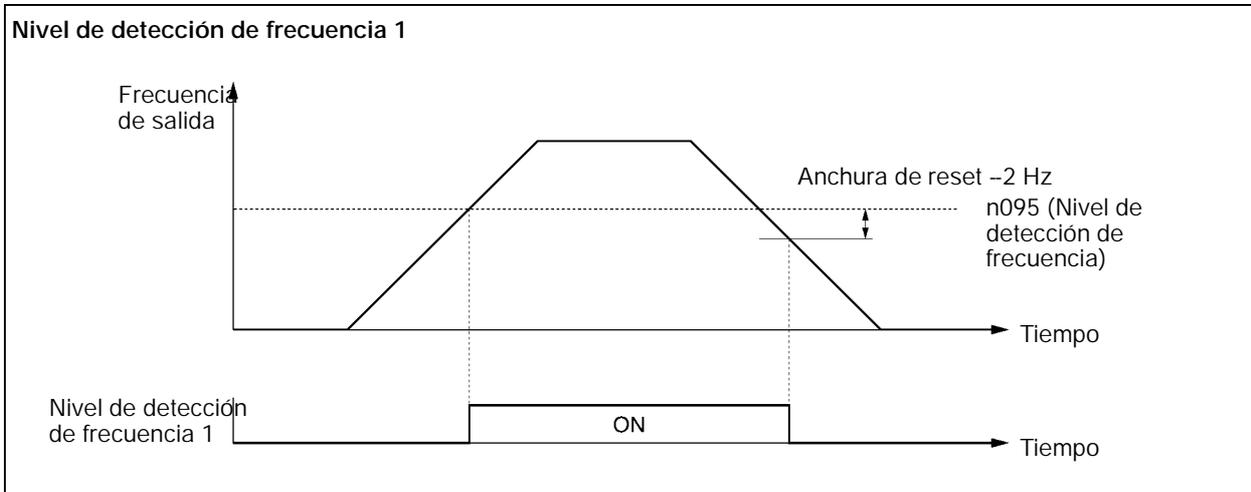
#### H Niveles de detección de frecuencia 1 y 2

- Los parámetros en n057 a n059 sobre salida multifunción se deben seleccionar para salida de detección de frecuencia.  
 Valor seleccionado: 4 para nivel de detección de frecuencia 1 (Frecuencia de salida  $\geq$  n095)  
 Valor seleccionado: 5 para nivel de detección de frecuencia 2 (Frecuencia de salida  $\leq$  n095)  
 • Seleccionar el nivel de detección de frecuencia en n095.

n095	Nivel de detección de frecuencia	Registro	015F Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.00 a 400.0 (Hz)	Unidad de selección	0.01 Hz	Selección por defecto	0.00

Valores seleccionados

- Seleccionar la frecuencia a detectar.
- El valor se seleccionará en incrementos de 0.01-Hz si la frecuencia es menor de 100 Hz y de 0.1-Hz si la frecuencia es 100 Hz o superior.



**6-10-9 Memoria de frecuencia de comando UP/DOWN (n100)**

- Esta función cambia la frecuencia de referencia conmutando a ON y a OFF los comandos UP y DOWN.
- Para utilizar esta función, seleccionar n056 para entrada multifunción 7 a 34. Luego los terminales de entrada multifunción 6 (S6) y entrada multifunción 7 (S7) se seleccionan como se describe a continuación.

Entrada multifunción 6 (S6): comando UP

Entrada multifunción 7 (S7): comando DOWN

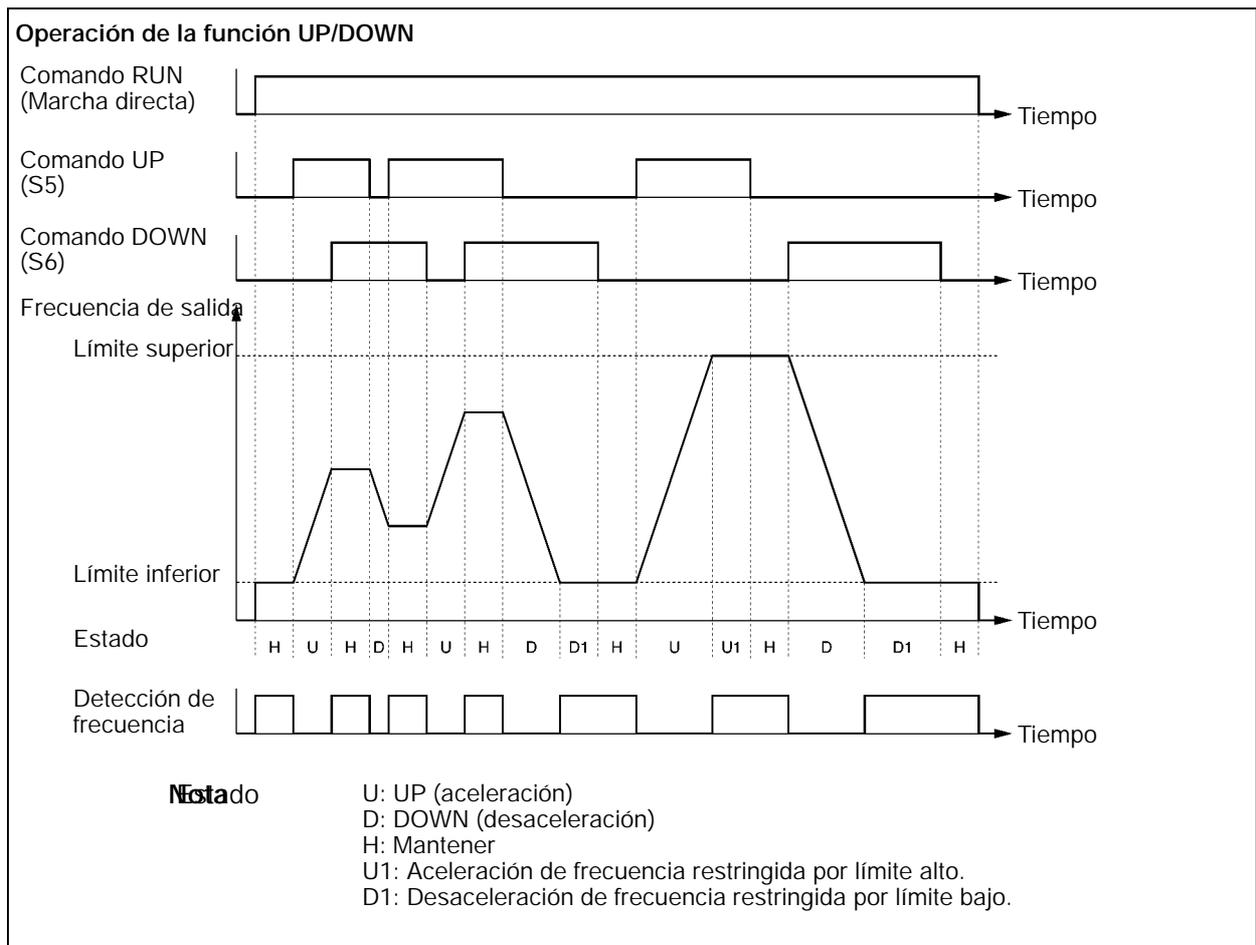
- La frecuencia de salida mantenida por la función UP/DOWN será almacenada en la memoria si n100 sobre almacenamiento de frecuencia UP/DOWN se selecciona a 1.
- Seleccionando n100 a 1, la referencia de frecuencia mantenida durante 5 seg o más será retenida incluso después de un corte de alimentación y la operación arrancará en esta frecuencia la siguiente vez que se aplique el comando RUN.
- La frecuencia de salida almacenada será borrada de la memoria si n100 se fija a 0. La frecuencia retenida se inicializa si n001 se selecciona a 8 ó 9.

**Nota** Mientras se utiliza esta función, las referencias de frecuencia sólo se pueden utilizar en modo remoto con el comando UP/DOWN o con el comando de frecuencia jog. Todas las referencias de multivelocidad están inhibidas.

n100	Memoria de frecuencia UP/DOWN	Registro	0164 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Selección por defecto	0

Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	No retener la frecuencia mantenida.
1	Retener la frecuencia mantenida al menos 5 seg.



- Son posibles las siguientes combinaciones ON/OFF de los comandos UP y DOWN.

Comando	Aceleración	Desaceleración	Mantener	Mantener
S6 (comando UP)	ON	OFF	OFF	ON
S7 (comando DOWN)	OFF	ON	OFF	ON

- Con la función UP/DOWN utilizada, la frecuencia de salida tiene las siguientes restricciones en cuando a límites superior e inferior.  
Límite superior: La frecuencia máxima en n011 o el límite superior de referencia de frecuencia en n033, el que sea menor.  
Límite inferior: La frecuencia de salida mínima en n016 o el límite inferior de referencia de frecuencia en n034, el que sea menor.
- Cuando se aplica el comando RUN para marcha directa o inversa, el convertidor iniciará la operación en el límite inferior independientemente de si se aplica o no el comando UP/DOWN.
- Cuando la función UP/DOWN y el comando de frecuencia jog están asignadas a entradas multifunción, la entrada de comando de frecuencia jog tendrá la prioridad más alta.
- Si n100 para almacenaje de frecuencia UP/DOWN se selecciona a 1, la frecuencia de salida mantenida por la función UP/DOWN durante 5 s o más será almacenada en la memoria. La frecuencia de salida será mantenida por la función UP/DOWN cuando ambos comandos UP y DOWN estén simultáneamente a ON u OFF.

### 6-10-10 Detección de fase abierta de entrada (n166, n167)

- Sólo los convertidores de 5.5 y 7.5 kW incorporan la función de detección de fase abierta de entrada.
- Esta función detecta la ocurrencia de fase abierta de la fuente de alimentación de entrada. Fase abierta se detecta mediante fluctuaciones en la tensión de c.c. del circuito principal, de la misma forma que permite la detección de fluctuaciones y desequilibrios de la tensión de alimentación, reducción de los valores debido al envejecimiento del condensador del circuito principal y así sucesivamente.
- Si la fluctuación en la tensión de c.c. del circuito principal excede el nivel de detección de fase abierta de entrada (n166), y permanece en dicho nivel durante más que el tiempo de detección de fase abierta de entrada (n167), se detectará un fallo de tensión de circuito principal (PF).

n166	Nivel de detección de fase abierta de entrada	Registro	01A6 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 100	Unidad de selección	1 %	Selección por defecto	0
n167	Tiempo de detección de fase abierta de entrada	Registro	01A7 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 255	Unidad de selección	1 s	Selección por defecto	0

#### Valores seleccionados

- Para el nivel de detección de fase abierta de entrada (n166), seleccionar el nivel de fluctuación de tensión de c.c. del circuito principal para detectar una fase abierta de entrada. Seleccionar el nivel como porcentaje, como sigue:  
Convertidores clase 200-V: Tomar 400 V como 100%.  
Convertidores clase 400-V: Tomar 800 V como 100%.
- Para el tiempo de detección de fase abierta de entrada (n167), seleccionar el tiempo (en segundos) para detectar una fase abierta de entrada.

- Nota**
1. Los siguientes valores son los recomendados para detectar una fase abierta de entrada: n166 = 7 (%); n167 = 10 (s)
  2. Si n166 o n167 se seleccionan a 0, la función de detección de fase abierta será inhabilitada.

### 6-10-11 Detección de fase abierta de salida (n168, n169)

- La función de detección de fase abierta de salida sólo está incorporada en los convertidores de 5.5-kW y 7.5-kW.
- Esta función detecta la ocurrencia de una fase abierta de salida. La detección se realiza en la corriente que circula por cada fase de salida.
- Si la corriente en cualquiera de las fases de salida del convertidor desciende del nivel de detección de fase abierta (n168) y permanece en dicho nivel durante más del tiempo de detección de fase abierta de salida (n169), se detectará fallo de fase abierta de salida (LF).

n168	Nivel de detección de fase abierta de salida	Registro	01A8 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 100	Unidad de selección	1 %	Selección por defecto	0
n169	Tiempo de detección de fase abierta de salida	Registro	01A9 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0.0 a 2.0	Unidad de selección	0.1 s	Selección por defecto	0.0

#### Valores seleccionados

- Para el nivel de detección de fase abierta de salida (n168), seleccionar la corriente para detectar una fase abierta de salida. Hacer la selección como un porcentaje, tomando la corriente de salida nominal como 100%.
- Sobre el tiempo de detección de fase abierta de salida (n169), seleccionar el tiempo en segundos para detectar una fase abierta de salida.

- Nota**
1. Para detectar una fase abierta de salida se recomiendan los siguientes valores: n168 = 5 (%); n169 = 0.2 (s)
  2. Si n168 o n169 se seleccionan a 0, la función de detección de fase abierta de salida será inhabilitada.
  3. Si la capacidad aplicable del motor es pequeña en relación con la capacidad del convertidor, puede causar errores en la detección de fase abierta de salida. Para evitar que ocurra esto, disminuir el nivel de detección de fase abierta de salida para adaptarse a la capacidad del motor.

### 6-10-12 Registros de fallos (n178)

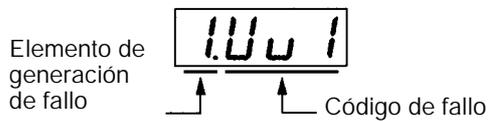
- El 3G3MV almacena información de los cuatro fallos más recientes.
- Se visualiza el último registro. Pulsando la tecla Más, se visualiza el registro anterior. Se pueden chequear un máximo de cuatro registros. "1." indica el fallo más reciente.
- La información es la misma que la obtenida de la monitorización multifunción U-09.

n178	Registros de fallos	Registro	01B2 Hex	Cambios durante la operación	---
Rango de selección	---	Unidad de selección	---	Selección por defecto	---

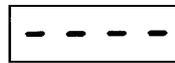
**Nota** La información sólo se lee.

#### Ejemplo de display

D Display de fallo



D No hay registrado fallo



- Para borrar el registro de fallos, seleccionar n001, selección de prohibir escritura de parámetro/inicialización de parámetro a 6.

## **SECCIÓN 7**

### **Comunicaciones**

7-1	Configuración del convertidor .....	138
7-2	Formato básico de comunicaciones .....	143
7-3	Mensajes y respuestas .....	145
7-4	Comando Enter .....	151
7-5	Configuración de los datos de comunicaciones .....	151
7-6	Direcciones de memoria de los registros .....	153
7-7	Códigos de error de comunicaciones .....	157
7-8	Test de autodiagnóstico .....	158
7-9	Comunicaciones con Autómata Programable .....	158

## 7-1 Configuración del convertidor

### 7-1-1 Configuración de las comunicaciones

#### H Selección de detección de time-over de comunicaciones (n151)

- Este parámetro se utiliza para monitorizar el sistema de comunicaciones.
- El valor seleccionado en el parámetro determina si se efectuará la detección de time-over de comunicaciones con "CE" visualizado si hay un intervalo de más de 2 s entre comunicaciones normales. El método para procesar el time-over de comunicaciones detectado también está determinado por el valor seleccionado en este parámetro.
- Cuando una señal de control (el comando RUN, el comando de marcha directa/inversa o una señal de fallo externa) se aplica al convertidor vía comunicaciones, verificar la selección de n151 a 0, 1, ó 2. Entonces el sistema parará en caso de una detección de time-over.  
Si hay un fallo de comunicaciones, ninguna entrada de control estará operativa. Sin embargo, será imposible parar el convertidor si n151 está fijada a 4 ó 3. Utilizar un programa que monitorice cómo gestiona el convertidor todas las señales de entrada de control, por ejemplo, de forma que no habrá intervalo de más de 2 s entre comunicaciones.

n151	Selección de detección de time-over de comunicaciones RS-422/485	Registro	0197 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 to 4	Unidad de selección	1	Selección por defecto	0

#### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	Detecta un time-over y error fatal y marcha por inercia a la parada (Ver nota 1.)
1	Detecta un time-over y error fatal y desacelera a la parada en tiempo de desaceleración 1 (Ver nota 1.)
2	Detecta un time-over y error fatal y desacelera a la parada en tiempo de desaceleración 2 (Ver nota 1.)
3	Detecta un time-over y aviso de error no fatal y continúa operando. El aviso se cancela cuando las comunicaciones vuelven a la normalidad. (Ver nota 2.)
4	No se detecta time-over.

- Nota**
1. El error fatal se cancela con la entrada de reset de error.
  2. El aviso de error no fatal se cancela cuando las comunicaciones vuelven a la normalidad.

#### H Selección de unidad de visualización/referencia de frecuencia de comunicaciones (n152)

- Seleccionar en este parámetro la unidad de referencia de frecuencia y de los valores relacionados para seleccionarlos o monitorizarlos a través de comunicaciones.
- Esta unidad es exclusiva para comunicaciones e independiente de las unidades de selección efectuadas mediante el operador digital.

n152	Selección de unidad de visualización/referencia de frecuencia de comunicaciones de RS-422/485	Registro	0198 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 3	Unidad de selección	1	Selección por defecto	0

#### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	0.1 Hz
1	0.01 Hz
2	Valor proporcional tomando 30.000 como frecuencia máx.
3	0.1% (Frecuencia máx.: 100%)

**Nota** Los datos de comunicaciones después de la conversión anterior son hexadecimal.  
 Por ejemplo, para frecuencia de 60 Hz y unidad de selección de 0.01 Hz, el valor convertido se obtiene como sigue:  
 $60/0.01 = 6000 = 1770 \text{ Hex}$

### H Dirección de esclavo (n153)

- Seleccionar en este parámetro la dirección de esclavo (número de unidad de esclavo) para comunicaciones.
- Si se conecta más de un convertidor como esclavo, verificar que no se dupliquen direcciones de esclavo.

n153	Dirección de esclavo de comunicaciones RS-422/485	Registro	0199 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	00 a 32	Unidad de selección	1	Selección por defecto	00

### Valores seleccionados

Valor	Descripción
00	Sólo recibe mensajes difundidos por el Maestro (ver nota)
01 a 32	Dirección de esclavo

**Nota** La dirección 00 es sólo para difusión. No seleccionar esta dirección para un esclavo dado que no podrá comunicar.

### H Selección de velocidad y paridad de comunicaciones (n154 y n155)

- Establecer la velocidad y paridad de comunicaciones de acuerdo con las condiciones de comunicaciones del Maestro.

n154	Selección de velocidad de comunicación RS-422/485	Registro	019A Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 3	Unidad de selección	1	Selección por defecto	2

### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	2,400 bps
1	4,800 bps
2	9,600 bps
3	19,200 bps

n155	Selección de paridad de RS-422/485	Registro	019B Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 2	Unidad de selección	1	Selección por defecto	0

### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	Par
1	Impar
2	Sin paridad

En comunicaciones serie normales, los datos se configuran en bytes y los mensajes se crean encadenando múltiples bytes de datos. El chequeo de paridad descrito aquí establece el chequeo para cada byte de datos. Seleccionar el método de chequeo de paridad requerido por el Maestro.

**Nota** El mensaje entero es chequeado por un código de chequeo separado denominado "CRC-16," de forma que los datos de comunicaciones serán chequeados incluso aunque no se lleve a cabo ningún chequeo especial de paridad.

### H Selección de tiempo de espera para enviar (n156)

- Seleccionar en este parámetro un periodo de espera para devolver una respuesta después de recibir el mensaje DSR (petición de enviar datos) del Maestro.

n156	Tiempo de espera para enviar RS-422/485	Registro	019C Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	10 a 65 (ms)	Unidad de selección	1 ms	Selección por defecto	10

#### Valores seleccionados

- Cuando se recibe el mensaje DSR del Maestro, el convertidor debe esperar durante un tiempo de comunicaciones de 24-bit de longitud más el valor seleccionado en n156 antes de devolver una respuesta.  
Seleccionar este valor de acuerdo con el tiempo de respuesta del Maestro.

### H Selección de control de RTS (n157)

- Seleccionar si se habilita o no la función de control de comunicaciones de RTS (petición para enviar).
- Esta función se puede inhibir (es decir poner a "1") sólo cuando se utiliza una configuración maestro/esclavo 1 a 1 en comunicaciones RS-422. Si se utilizan varios esclavos en RS-422 o se utilizan comunicaciones RS-485, es necesario seleccionarlo a "0" (habilitar control de RTS).

n157	Selección de control RTS de RS-422/485	Registro	019D Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0, 1	Unidad de selección	1	Selección por defecto	0

#### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	Habilitado
1	Inhibido (Disponible sólo para comunicaciones RS-422 1 a 1)

### 7-1-2 Selección de comando RUN (n003)

- Seleccionar el método para aplicar el comando RUN o STOP al convertidor.
- Este parámetro sólo está habilitado en modo remoto. El convertidor en modo local acepta el comando RUN sólo mediante secuencias de teclas del operador digital.

n003	Selección del comando de operación	Registro	0103 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 3	Unidad de selección	1	Selección por defecto	0

#### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	Habilitadas las teclas RUN y STOP/RESET del Operador digital.
1	Los terminales de entrada multifunción están habilitados en secuencia de 2 ó 3 hilos.
2	Habilitadas las comunicaciones RS-422/485.
3	Habilitada la aplicación desde unidad opcional (unidad de comunicaciones CompoBus/D).

- Nota**
1. Para aplicar el comando RUN a través de comunicaciones RS-422/485, seleccionar este parámetro a 2. Luego el comando RUN sólo estará habilitado a través de comunicaciones RS-422/485.
  2. El comando RUN se puede aplicar a través de RS-422/485 con las selecciones de entrada multifunción. Para más información, consultar *7-1-4 Selección de entradas multifunción*.

### 7-1-3 Selección de entrada de referencia de frecuencia (n004)

- Seleccionar el método de entrada de la referencia de frecuencia al convertidor en modo remoto.
- Se pueden utilizar 10 métodos para aplicar la referencia de frecuencia en modo remoto. Seleccionar el método ideal de acuerdo con la aplicación.

n004	Selección de referencia de frecuencia	Registro	0104 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	0 a 8	Unidad de selección	1	Selección por defecto	0

#### Valores seleccionados

Valor	Descripción
0	Habilitado el potenciómetro FREQUENCY del operador digital.
1	Habilitada la referencia de frecuencia 1 (024).
2	Habilitado el terminal de control de referencia de frecuencia para entrada de tensión 0 a 10 V.
3	Habilitado el terminal de control de referencia de frecuencia para entrada de corriente de 4- a 20-mA.
4	Habilitado el terminal de control de referencia de frecuencia para entrada de corriente de 0- a 20-mA.
5	Habilitado el terminal de control de referencia de tren de impulsos.
6	Habilitada la referencia de frecuencia a través de comunicaciones.
7	Habilitada entrada de tensión analógica multifunción para 0- a 10-V. Utilizada sólo si se requieren dos entradas analógicas en control PID.
8	Habilitada entrada de corriente analógica multifunción para 4- a 20-mA. Utilizada sólo si se requieren dos entradas analógicas en control PID.
9	Habilitada la referencia de frecuencia vía unidad opcional (comunicaciones CompoBus/D).

- Nota**
1. Para introducir la referencia de frecuencia vía comunicaciones RS-422/485, seleccionar este parámetro a 6. Entonces la referencia de frecuencia sólo estará disponible por comunicaciones RS-422/485.
  2. La referencia de frecuencia se puede aplicar vía RS-422/485 con selecciones de entrada multifunción. Para más información, consultar *7-1-4 Configuración de entradas multifunción*.

### 7-1-4 Configuración de entradas multifunción (n050 a n056)

- Además de los métodos descritos anteriormente, el comando RUN y la referencia de frecuencia se pueden aplicar a través de comunicaciones RS-422/485 seleccionando el valor 18 en unos de los parámetros n050 a n056 (entrada multifunción).
- Por lo tanto, las siguientes operaciones son seleccionables en modo remoto. Ninguno de estos parámetros se puede cambiar mientras se aplica el comando de operación.

Si el terminal de entrada de selección de función está en OFF, el comando RUN será ejecutado de acuerdo con la selección en n003 (selección de comando RUN) y la referencia de frecuencia de acuerdo con la selección en n004 (selección de referencia de frecuencia).

Cuando el terminal de selección de función está en ON, el convertidor operará de acuerdo con el comando RUN y la referencia de frecuencia aplicadas vía comunicaciones RS-422/485.

n050	Entrada multifunción 1 (S1)	Registro	0132 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	1 a 25	Unidad de selección	1	Selección por defecto	1
n051	Entrada multifunción 2 (S2)	Registro	0133 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	1 a 25	Unidad de selección	1	Selección por defecto	2
n052	Entrada multifunción 3 (S3)	Registro	0134 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	1 a 25	Unidad de selección	1	Selección por defecto	3
n053	Entrada multifunción 4 (S4)	Registro	0135 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	1 a 25	Unidad de selección	1	Selección por defecto	5
n054	Entrada multifunción 5 (S5)	Registro	0136 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	1 a 25	Unidad de selección	1	Selección por defecto	6
n055	Entrada multifunción 6 (S6)	Registro	0137 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	1 a 25	Unidad de selección	1	Selección por defecto	7
n056	Entrada multifunción 7 (S7)	Registro	0138 Hex	Cambios durante la operación	No
Rango de selección	1 a 25, 34, y 35	Unidad de selección	1	Selección por defecto	10

## 7-2 Formato básico de comunicaciones

La siguiente descripción contiene información sobre el formato de los datos de los mensajes (datos de DSR y de respuesta).

Las comunicaciones de mensajes del convertidor son conformes con el protocolo de comunicaciones MODBUS, que no requieren de proceso de inicio y fin de mensaje.

(El protocolo MODBUS es una marca de AEG Schneider Automation)

### H Formato de comunicaciones

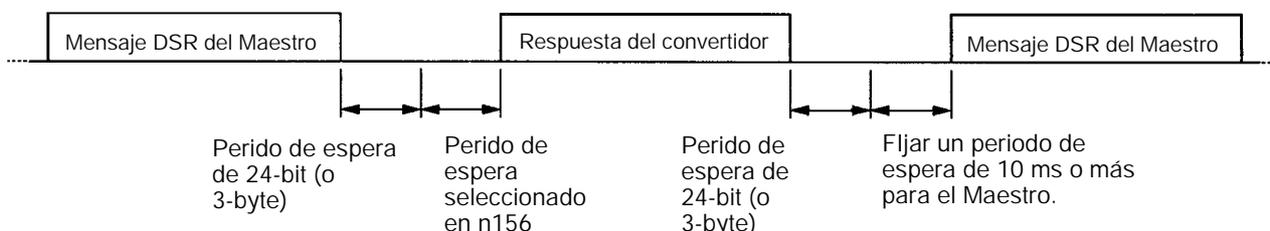
- El siguiente formato se utiliza para comunicaciones de datos de mensajes.
- Los datos de mensaje constan de una dirección de esclavo, código de función, datos de comunicaciones y bloque de chequeo de error.

Datos de mensaje (mensaje y respuesta de DSR)

Dirección de esclavo 1 byte	Código de función 1 byte	Datos de comunicaciones	Bloque de chequeo de error (2 bytes)
--------------------------------	-----------------------------	-------------------------	--------------------------------------

### H Intervalo de mensaje

- Cuando el convertidor recibe un mensaje DSR del Maestro, el convertidor espera durante un periodo que equivale a 24 bits en longitud y un tiempo de espera para enviar fijado en n156. Luego el convertidor devolverá una respuesta. Seleccionar n156 de acuerdo con el tiempo de proceso del Maestro o el ajuste de sincronización.
- Cuando el Maestro emite el siguiente mensaje después de recibir la respuesta del convertidor, el Maestro debe esperar durante un periodo de 24 bits más otro periodo de al menos 10 ms.



### H Configuración de datos del mensaje

- El mensaje de comunicaciones está compuesto totalmente de datos hexadecimales. (ASCII y FINS no se utilizan).
- Los datos de comunicaciones se dividen en cuatro áreas mostradas en la siguiente tabla.

Nombre de datos	Descripción
Dirección de esclavo	Selecciona la dirección de esclavo (el valor seleccionado en n153) del convertidor, al cual se envía el mensaje DSR. La dirección de esclavo debe estar comprendida en el rango 00 a 32 (00 a 20 Hex).
Código de función	Un comando con intrucciones de los detalles de proceso al convertidor. Ejemplo: Leer datos (03 Hex) y escribir datos (10 Hex)
Datos de comunicaciones	Datos adjuntados al comando. Ejemplo: El número de registro de inicio de lectura de datos y el número de registros a leer
Chequeo de error	Código de chequeo CRC-16 para chequear la fiabilidad de los datos del mensaje.

**Nota** En las comunicaciones anteriores, la selección por defecto es -1 (65535) y el LSB (byte menos significativo) se convierte en MSB (byte más significativo) (en la dirección opuesta). El chequeo de CRC-16 se realiza automáticamente utili-

zando la función macro de protocolo de los autómatas programables CS1 o C200HX/HG/HE de OMRON.

## H Dirección de esclavo

- El Maestro puede comunicar con un máximo de 32 Esclavos vía RS-422/485. Para comunicaciones a cada esclavo (convertidor) se asigna una dirección de esclavo única.
- El rango de direcciones de esclavos es de 00 a 32 (00 a 20 Hex). Si se emite un mensaje DSR para la dirección de esclavo 00, el mensaje será difundido a todos los convertidores.

**Nota** El mensaje de emisión se direcciona a todos los esclavos. En el mensaje sólo se pueden enviar el comando RUN (registro 0001 Hex) y el comando de frecuencia (registro 0002 Hex). El convertidor que recibe este mensaje no devuelve ninguna respuesta independientemente de si el mensaje se recibe o no correctamente. Por lo tanto, para detectar errores de comunicaciones se debe utilizar la función de monitorización del convertidor para comprobar la recepción de los mensajes de emisión.

## H Código de función

- El código de función es un comando que contiene instrucciones de proceso del convertidor.
- Están disponibles los tres códigos de función siguientes.

Código de función	Nombre de comando	Descripción
03 Hex	Lectura de datos	Lee los datos del número de registro especificado. Se pueden leer los datos consecutivos de un máximo de 16 canales (32 bytes).
08 Hex	Prueba de bucle	Se devuelve el mensaje DSR como respuesta. Este comando se utiliza para comprobar el estado de las comunicaciones.
10 Hex	Escritura de datos	Los datos adjuntados se escriben en el número de registro especificado. Se pueden escribir datos consecutivos de un máximo de 16 canales (32 bytes).

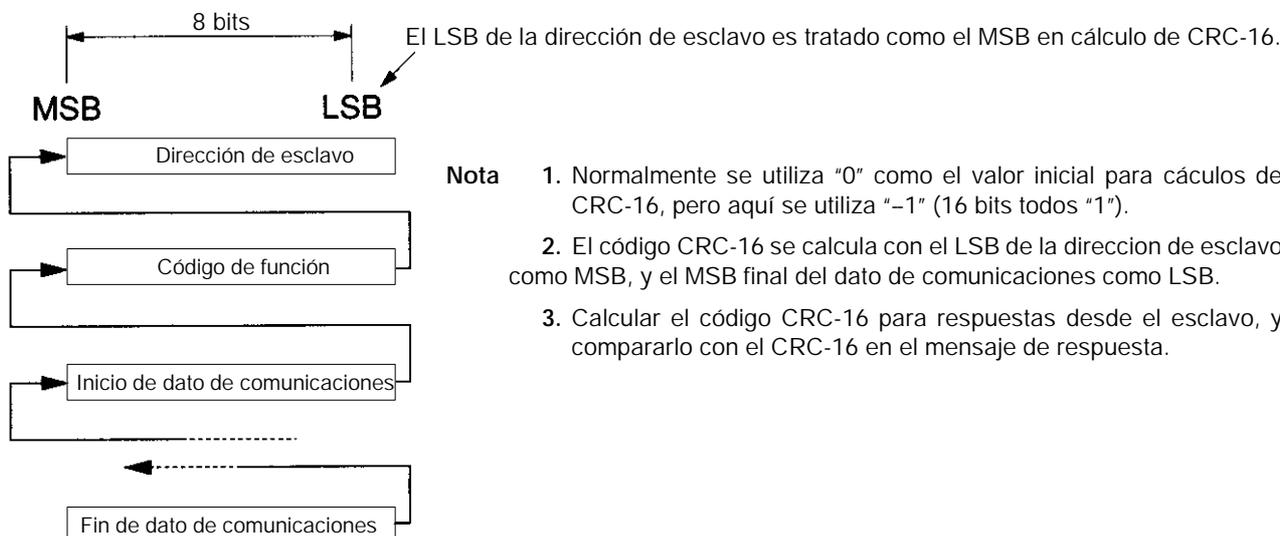
- Nota**
1. No utilizar ningún código distinto de los anteriores, sino el convertidor detectará un error de comunicaciones y devolverá un mensaje de error.
  2. El convertidor utiliza el mismo código de función para la respuesta. Si se produce un error, el MSB del código de función se pondrá a 1. Por ejemplo, si se produce un error en un mensaje con código de función 03, el código de la respuesta será 83.

## H Datos de comunicaciones

- Los datos de comunicaciones se adjuntan al comando. Los contenidos y su organización varía con el código de función. Para más información, consultar *7-3 Mensajes y Respuestas*.

## H Comprobación de error

- El código de chequeo CRC-16 es el resto (16 bits) cuando todos los bloques de mensaje desde la dirección de esclavo hasta el dato final de comunicaciones se ponen en serie, como se muestra en el siguiente diagrama y este dato se divide por un número binario fijo de 17 dígitos (1 1000 0000 0000 0101).



- Nota**
1. Normalmente se utiliza "0" como el valor inicial para cálculos de CRC-16, pero aquí se utiliza "-1" (16 bits todos "1").
  2. El código CRC-16 se calcula con el LSB de la dirección de esclavo como MSB, y el MSB final del dato de comunicaciones como LSB.
  3. Calcular el código CRC-16 para respuestas desde el esclavo, y compararlo con el CRC-16 en el mensaje de respuesta.

## 7-3 Mensajes y respuestas

La siguiente descripción contiene información sobre cómo establecer los mensajes y qué se devuelve como respuesta. Cada mensaje o respuesta se divide en bloques de 8 bits. Por lo tanto, los datos se deben seleccionar en bloques de 8 bits para comunicaciones.

### 7-3-1 Lectura de datos (Código de función: 03 Hex)

#### H Selecciones y respuestas

- Para leer datos (tales como estado de E/S de control, monitorización de variables o valores seleccionados de parámetros) del convertidor, generar el siguiente mensaje.
- La longitud máxima de los datos a leer es de 16 canales (16 registros de 32 bytes) por mensaje.
- A cada función se asigna un número de registro, tales como E/S de control, y funciones de parámetro. El número de registro de cada parámetro se indica en toda explicación del parámetro en este manual y en la *Sección 10 Lista de Parámetros*. Acerca de números de registro distintos de los de parámetros, consultar 7-6 *Direcciones de memoria de los registros*.

- Nota**
1. Un parámetro se corresponde a un registro (un canal), por lo tanto el "número de registros de leer datos" indican el número de parámetros a leer (es decir, el número de registros consecutivos que empiezan con el primer número de registro).
  2. El "número de bytes de datos adjuntados" indica el número de bytes de lectura de datos de los registros adjuntados a partir de ese punto en adelante. El número de registros debe ser al número de bytes dividido por dos.

D Mensaje

Byte No.	Datos
1	Dirección de esclavo
2	Código de función (03 Hex)
3	No. de registro de inicio de lectura de datos
4	
5	Número de registros de lectura de datos (máx. 16)
6	
7	Comprobación CRC-16
8	

D Respuesta

Normal

Byte No.	Datos	
1	Dirección de esclavo	
2	Código de función (03 Hex)	
3	Número de bytes de datos adjuntados	
4	Datos del registro de inicio	MS B
5		LSB
6	Datos del siguiente registro	MSB
7		LSB
8	Datos del siguiente registro	MSB
9		LSB
:	:	:
n-1	Chequeo CRC-16	
n		

Error

Byte No.	Datos
1	Dirección de esclavo
2	Código de función (83 Hex)
3	Código de error
4	Chequeo de CRC-16
5	

**Nota** Cuando aparece un error, el MSB del código de función se pondrá a 1.

H Ejemplo de lectura de datos

- En el siguiente ejemplo, se leen, del registro 0020 Hex del convertidor con dirección de esclavo 02, los datos de cuatro registros (datos de señal de estado)

D Mensaje

Byte No.	Datos	Ejemplo de datos (Hex)
1	Dirección de esclavo	02
2	Código de función	03
3	Nº de registro de inicio de lectura de datos	00
4		20
5	Nº de registros de lectura de datos	00
6		04
7	Comprobación CRC-16	45
8		F0

## D Respuesta

## Normal

Byte No.	Datos		Ejemplo de datos (Hex)
1	Dirección de esclavo		02
2	Código de función		03
3	Número de bytes del dato adjuntado		08
4	Dato en el registro No. 0020	MS B	00
5		LSB	65
6	Dato en el registro No. 0021	MSB	00
7		LSB	00
8	Dato en el registro No. 0022	MSB	00
9		LSB	00
10	Dato en el registro No. 0023	MSB	01
11		LSB	F4
12	Comprobación CRC-16		AF
13			82

## Error

Byte No.	Datos		Ejemplo de datos (Hex)
1	Dirección de esclavo		02
2	Código de función		83
3	Código de error		03
4	Comprobación CRC-16		F1
5			31

## 7-3-2 Escritura de datos/Escritura de datos Broadcast (Código de función: 10 Hex)

## H Configuración y respuesta

- Para escribir datos en el convertidor, tales como E/S de control y valores de parámetros, generar el siguiente mensaje.
- Se pueden escribir datos consecutivos de 16 canales (32 bytes 16 registros) por mensaje.
- El número de registro se asigna a cada función. Siempre que se explique el parámetro en este manual se indica el número de registro de cada parámetro. Acerca de otros números de registro distintos de los de parámetros, consultar 7-6 *Direcciones de memoria de los registros*.

- Nota**
1. Un parámetro se corresponde a un registro (un canal), por lo que el "número de registros de escritura de datos" indican el número de parámetros a escribir (es decir, el número de registros consecutivos comenzando con el primero).
  2. El "número de bytes de datos anexionados" indica el número de bytes de datos escritos en los registros adjuntados a partir de ese punto. El número de registros debe ser igual al número de bytes dividido por dos.

## D Mensaje

No. de byte	Datos
1	Dirección de esclavo
2	Código de función (10 Hex)

No. de byte	Datos	
3	No. de registro de inicio de escritura de datos	
4		
5	Número de registros de escribir datos (máx. 16)	
6		
7	Datos de registro inicial	
8	Datos del siguiente registro	MSB
9		LSB
10	Datos del siguiente registro	MSB
11		LSB
12	Datos del siguiente registro	MSB
13		LSB
:	:	:
n-1	Comprobación CRC-16	
n		

## D Respuesta

### Normal

Byte No.	Datos	
1	Dirección de esclavo	
2	Código de función (10 Hex)	
3	No. de registro de inicio de escritura de datos	MS B
4		LSB
5	Número de registros de escritura de datos	MSB
6		LSB
7	Comprobación CRC-16	
8		

### Error

Byte No.	Datos	
1	Dirección de esclavo	
2	Código de función (90 Hex)	
3	Código de error	
4	Comprobación CRC-16	
5		

- Nota**
1. Cuando se produce un error, el MSB del código de función se fijará a 1.
  2. Un mensaje broadcast utiliza el mismo formato de mensaje DSR. La dirección de esclavo es siempre 00 y sólo se pueden escribir el registro 0001 Hex (el comando RUN) y el número de registro 0002 Hex (la referencia de frecuencia).

## H Ejemplo de lectura de datos

- En el siguiente ejemplo, se escriben datos de dos registros (el comando RUN) desde el registro 0002 Hex del convertidor con dirección de esclavo 01.

### D Mensaje

Byte No.	Datos	Ejemplo de datos (Hex)
1	Dirección de esclavo	01
2	Código de función	10
3	No. de registro de comienzo de escritura de datos	00
4		01
5	Número de registros de escritura	00
6		02

Byte No.	Datos	Ejemplo de datos (Hex)
7	Datos del registro inicial	04
8	Datos del registro No. 0001	MSB
9		LSB
10	Datos del registro No. 0002	MSB
11		LSB
12	Comprobación CRC-16	63
13		39

## D Respuesta

### Normal

Byte No.	Datos	Ejemplo de datos (Hex)
1	Dirección de esclavo	01
2	Código de función	10
3	No. de registro de comienzo de escritura de datos	00
4		01
5	Número de registros de escritura de datos	00
6		02
7	Comprobación CRC-16	10
8		08

### Error

Byte No.	Datos	Ejemplo de datos (Hex)
1	Dirección de esclavo	01
2	Código de función	90
3	Código de error	02
4	Comprobación CRC-16	DC
5		C1

## 7-3-3 Prueba de bucle (Código de función: 08 Hex)

### H Configuración y respuesta

- El mensaje del Maestro se devuelve como respuesta. El convertidor no carga ni procesa este dato.
- El mensaje o respuesta normal se divide en bloques de 8-bytes como se indica a continuación.
- Este comando se utiliza para comprobar el estado de las comunicaciones.

### D Mensaje

Byte No.	Datos
1	Dirección de esclavo
2	Código de función (08 Hex)
3	Datos de prueba 1
4	
5	Datos de prueba 2
6	
7	Comprobación CRC-16
8	

D Respuesta

Normal

Byte No.	Datos
1	Dirección de esclavo
2	Código de función (08 Hex)
3	Datos de prueba 1
4	
5	Datos de prueba 2
6	
7	Comprobación CRC-16
8	

Error

Byte No.	Data
1	Dirección de esclavo
2	Código de función (88 Hex)
3	Código de error
4	Comprobación CRC-16
5	

**Nota** Cuando se produce un error, el MSB del código de función será 1.

H Ejemplo de prueba de bucle

- En el siguiente ejemplo, se efectúa una prueba de bucle en el convertidor con dirección de esclavo 01.

D Mensaje

Byte No.	Datos	Ejemplo de datos (Hex)
1	Dirección de esclavo	01
2	Código de función	08
3	Datos de prueba 1	00
4		00
5	Datos de prueba 2	A5
6		37
7	Comprobación CRC-16	DA
8		8D

D Respuesta

Normal

Byte No.	Datos	Ejemplo de datos (Hex)
1	Dirección de esclavo	01
2	Código de función	08
3	Datos de prueba 1	00
4		00
5	Datos de prueba 2	A5
6		37
7	Comprobación CRC-16	DA
8		8D

## Error

Byte No.	Datos	Ejemplo de datos (Hex)
1	Dirección de esclavo	01
2	Código de función	88
3	Código de error	01
4	Comprobación CRC-16	86
5		50

## 7-4 Comando Enter

El comando Enter se utiliza para copiar a EEPROM los valores de parámetros escritos en la RAM vía comunicaciones.

**Nota** Mientras el convertidor está en marcha no se acepta el comando Enter.

### H Mensaje del comando Enter

- Escribiendo el dato 0000 Hex para enviarlo al registro 0900 Hex, el convertidor copia a EEPROM todos los valores seleccionados de los parámetros que el convertidor haya recibido.

- Nota**
1. Sólo las constantes de parámetro (en y después del registro 0101 Hex) se almacenan en la EEPROM con el comando Enter.  
El comando RUN (en el registro No. 0001 Hex) está en la RAM. La referencia de frecuencia (en el registro 0002 Hex) o cualquier otro dato en registros con números superiores a 003D Hex están también en la RAM. Por lo tanto, la EEPROM no almacena estos parámetros.
  2. La EEPROM soporta aproximadamente 100.000 operaciones de escritura.

## 7-5 Configuración de los datos de comunicación

La siguiente descripción contiene información de cómo convertir los datos de registros (valor de monitorización, valores seleccionados de parámetros...) a bloque de datos del mensaje de comunicaciones.

### H Conversión de los datos

- Los datos de cada registro se envían como datos de 2 bytes.
- El dato de cada registro se procesa de acuerdo con las siguientes reglas y se envía en hexadecimal.
- Los datos se convierten a un valor hexadecimal tomando como 1 la unidad mínima de selección de cada registro.

Si la referencia de frecuencia es 60 Hz y la unidad mínima de selección fuera 0.01 Hz, los datos se convertirían como sigue:

$$60 \text{ (Hz)}/0.01 \text{ (Hz)} = 6000 = 1770 \text{ Hex}$$

- Nota**
1. La unidad mínima de selección se indica junto con la descripción del parámetro y en la *Sección 10 Lista de Parámetros*. Sobre registros distintos de los de parámetros, consultar *7-6 Direcciones de memoria de los registros*.
  2. La unidad mínima de selección de la referencia de frecuencia o de monitorización de frecuencia está determinada en n152 (registro 0198 Hex: selección de unidad/monitorización de referencia de frecuencia de comunicaciones RS-422/485). La unidad de selección de cada uno de los tres registros que siguen está determinada por el valor seleccionado en n152. Sobre las unidades de selección de estas constantes, consultar la *Lista de Parámetros*. El valor fija-

do en n152 no afecta en absoluto a parámetros de frecuencia seleccionados como constantes (referencias de frecuencia 1 a 16, referencia de frecuencia jog, frecuencia máxima, frecuencia de salida mínima, saltar frecuencia).

**S Elementos de monitorización**

Registro 0023: Monitorización de referencia de frecuencia  
 Registro 0024: Monitorización de referencia de salida

**S Registro dedicado de comunicaciones**

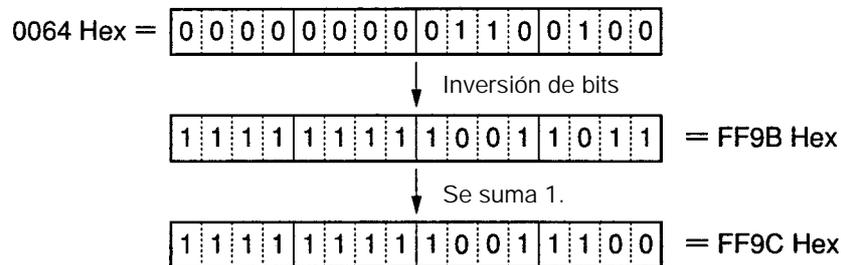
Registro 0002: referencia de frecuencia  
 A pesar del valor seleccionado en n152, fijar la frecuencia máxima a 3000 cuando la referencia de frecuencia se ejecute con un mensaje broadcast. En este caso, el convertidor redondea cualquier valor inferior a 0.01 Hz.

- Hay parámetros que cambian la unidad de selección cuando los valores se aumentan con el Operador digital. En tales casos, las unidades más pequeñas se utilizan para comunicaciones. Por ejemplo, el valor en n083 (registro 0153 Hex: saltar frecuencia 1) será seleccionado en incrementos de 0.01-Hz si la frecuencia es menor de 100 Hz y en unidades de 0.1-Hz si la frecuencia es 100 Hz o mayor. El valor 0.01 Hz es siempre 1 Hex para comunicaciones.

Si la frecuencia de salto es 100.0 Hz, la unidad mínima de selección será 0.01 Hz y los datos se convertirán como sigue:  
 $100.0 \text{ (Hz)} / 0.01 \text{ (Hz)} = 10000 = 2710 \text{ Hex}$

**D Valores negativos expresados en Complemento a 2**

Si la desviación de referencia de frecuencia en n061 es -100%, la unidad mínima de selección será 1% y los datos se convertirán como sigue:  
 $100 \text{ (\%)} / 1 \text{ (\%)} = 100 = 0064 \text{ Hex}$   
 → Complemento a 2: FF9C Hex



**Nota** El valor del parámetro determina si el dato es positivo o negativo. El bit de mayor peso (MSB) de los datos de valor negativo es siempre 1. Sin embargo no todos los datos con su MSB puesto a 1 son datos de valor negativo. Por ejemplo, el rango de selección de parámetro n083 (registro 0153 Hex: frecuencia de salto 1) está dentro del rango de 0.00 a 400.00 Hz. Si la frecuencia de salto es 400.0 Hz, el dato se obtiene de la siguiente fórmula y su MSB será 1.  
 $400.0 \text{ (Hz)} / 0.001 \text{ (Hz)} = 4000 = 9C40 \text{ Hex}$

**D Puesta a 0 de todos los bits no utilizados**

- Los bits 11 a 15 del comando RUN (registro 0001 Hex) no se utilizan. Al escribir los datos, verificar que todos estos bits se ponen a 0.

**D Registros sin utilizar**

- Los registros descritos como "no utilizados" se pueden usar para procesos internos. No escribir nada en dichos registros.

## 7-6 Direcciones de memoria de los registros

A continuación se describen los números de registro asignados al convertidor y los significados de los registros. Sobre los números de registro de los parámetros (n001 a n179), consultar *Sección 10 Listado de parámetros*.

## 7-6-1 Función de E/S

H Comunicaciones con un único esclavo con direcciones 01 a 32 (01 a 20 Hex)  
Lectura/Escritura

Registro No. (Hex)	Función	Descripción
0000	No utilizado	---
0001	Comando RUN	Consultar la siguiente tabla
0002	Referencia de frecuencia	Seleccionar la referencia de frecuencia en la unidad seleccionada en n152.
0003	Ganancia V/f	Seleccionar tomando 1000 como 100% en un rango de 2.0 a 200.0% (20 a 2000). (Ver nota 1.)
0004 a 0008	No utilizado	---
0009	Salida del convertidor	Consultar la siguiente tabla
000A a 000F	No utilizado	---

- Nota**
1. La ganancia V/f es un factor multiplicador de la tensión de salida obtenida de la operación V/f. Si se selecciona 1000 (03E8 Hex), el factor multiplicador será 1.
  2. Al leer los registros anteriores, serán leídos los valores seleccionados a través de comunicaciones. Por ejemplo, cuando se lee el comando RUN (registro 0001), se devolverá la entrada de control en el registro que fue previamente seleccionada mediante comunicaciones. Éste no es un valor monitorizado a través del terminal de señal de entrada.

## D Comando RUN (Registro 0001 Hex)

Bit No.	Función
0	Comando RUN (1: RUN)
1	Marcha directa/Inversa (1: Inversa)
2	Fallo externo (Fallo externo EF0)
3	Reset de fallo (1: Reset de fallo)
4	Entrada multifunción 1 (1: ON)
5	Entrada multifunción 2 (1: ON)
6	Entrada multifunción 3 (1: ON)
7	Entrada multifunción 4 (1: ON)
8	Entrada multifunción 5 (1: ON)
9	Entrada multifunción 6 (1: ON)
10	Entrada multifunción 7 (1: ON)
11 a 15	No utilizado.

- Nota** Se establece una operación OR entre la entrada de los terminales de control y la entrada de comunicaciones. Así, si las entradas multifunción de este registro está seleccionadas a marcha directa/paro o marcha inversa/paro, es posible ejecutar el comando RUN a través de las entradas multifunción. Estas configuraciones no son recomendables dado que establecen dos líneas de comando.

## D I Salida del convertidor (Registro 0009 Hex)

Bit No.	Función
0	Salida de contacto multifunción (1: ON)
1	Salida multifunción1 (1: ON)
2	Salida multifunción 2 (1: ON)
3 a 15	No utilizado

- Nota** La configuración estará habilitada si las salidas multifunción 1 a 3 en n057 a n059 están seleccionadas a 18 (salida de comunicaciones). Entonces el terminal de salida correspondiente se pondrá a ON y OFF a través de comunicaciones.

## H Mensaje Broadcast con dirección de esclavo: 00 (00 Hex) Escribir

Registro No. (Hex)	Función	Descripción
0000	No utilizado.	---
0001	Comando RUN	Consultar la siguiente tabla
0002	Referencia de frecuencia	Seleccionar la referencia de frecuencia tomando la frecuencia máxima como 30.000.
0003 a 000F	No utilizado	---

- Nota**
1. Se pueden escribir datos sólo en los registros 0001 y 0002.
  2. No se pueden escribir datos para entrada multifunción.
  3. La unidad de selección del mensaje broadcast es diferente de la del mensaje para comunicar con un único esclavo.

## D Comando RUN (Registro 0001 Hex)

Bit No.	Función
0	Comando RUN (1: RUN)
1	Marcha directa/inversa (1: Inversa)
2	Fallo externo (1: Error externo EF0)
3	Reset de fallo (1: Reset de fallo)
4 a 15	No utilizado.

## 7-6-2 Funciones de monitorización

Registro No. (Hex)	Función	Descripción
0020	Señal de estado	Consultar la tabla correspondiente.
0021	Estado de fallo 1	Consultar la tabla correspondiente.
0022	Estado de Data link	Consultar la tabla correspondiente.
0023	Referencia de frecuencia	Según el valor seleccionado en n152.
0024	Frecuencia de salida	Según el valor seleccionado en n152.
0025 a 0026	No utilizado	---
0027	Corriente de salida	Lectura tomando 1 A como 10.
0028	Tensión de salida	Lectura tomando 1 V como 1.
0029	Estado de fallo 2 (Ver nota.)	Consultar la tabla correspondiente.
002A	Estado de aviso (Ver nota)	Consultar la tabla correspondiente.
002B	Estado de terminales de entrada	Consultar la tabla correspondiente.
002C	Estado de convertidor 1	Consultar la tabla correspondiente.
002D	Estado de terminales de salida	Consultar la tabla correspondiente.
002E	Estado de convertidor 2 (Ver nota)	Consultar la tabla correspondiente.
002F a 0030	No utilizado	---
0031	Tensión de c.c. del circuito principal	Lectura tomando 1 V como 1.
0032	Referencia de par	Lectura tomando $\pm 1\%$ como $\pm 1$ y el par nominal del motor como 100%.
0033 a 0034	No utilizado	---
0035	Tiempo de operación acumulado (Ver nota)	Lectura tomando 1 [h] como 1.
0036	No utilizado	---
0037	Potencia de salida	Lectura tomando $\pm 1$ W como $\pm 1$ . No se puede monitorizar en modo de control vectorial.
0038	Realimentación PID	Lectura tomando 1% como 10 y un valor equivalente a la frecuencia máxima como 100%.
0039	Entrada PID	Lectura tomando $\pm 1\%$ como $\pm 10$ y un valor equivalente a la frecuencia máxima como 100%.
003A	Salida PID	Lectura tomando $\pm 1\%$ como $\pm 10$ y un valor equivalente a la frecuencia máxima como 100%.
003B a 003C	No utilizados.	---
003D	Error de comunicaciones	Consultar la tabla correspondiente.
003E a 00FF	No utilizados.	---

**Nota** Las funciones de estado de fallo 2, estado de aviso, estado de convertidor 2 y tiempo de operación acumulado sólo las incorporan los modelos de 5.5- y 7.5-kW.

#### D Señal de estado (Registro 0020 Hex)

Bit No.	Función
0	Durante RUN (1: Durante RUN)
1	Operación directa/Inversa (1: Operación inversa)
2	Convertidor preparado (1: Preparado)
3	Fallo (1: Fallo)
4	Error de selección de datos (1: Error)
5	Salida multifunción1 (1: ON)
6	Salida multifunción 2 (1: ON)
7	Salida multifunción 3 (1: ON)
8 a 15	No utilizado.

#### D Estado de fallo 1 (Registro 0021 Hex)

Bit No.	Función	Bit No.	Función
0	OC	8	Fj
1	OV	9	OL1
2	OL2	10	OL3
3	OH	11	No utilizado
4	No utilizado	12	UV1
5	No utilizado	13	UV2
6	FBL	14	CE
7	EFJ , STP	15	OPR

**Nota** Cuando se produce un fallo, el bit correspondiente se pondrá a 1.

#### D Estado de Data Link (Registro 0022 Hex)

Bit No.	Función
0	Escritura de datos (1: Escritura)
1 a 2	No utilizado
3	Error de límite superior e inferior (1: Error): Fuera del rango de selección
4	Error de verificación (1: Error): Igual que OPEj .
5 a 15	No utilizado

#### D Estado de fallo 2 (Registro 0029 Hex)

Bit No.	Función
0	SC
1	GF
2	PF
3	LF
4	RH
5	RR
6 a 15	No utilizado

## D Estado de aviso (Registro 002A Hex)

Bit No.	Función
0	STP (Parada de emergencia)
1	SER
2	EF
3	BB
4	OL3
5	OH
6	OV
7	UV
8	FAN
9 a 11	No utilizado
12	OH3
13	FBL
14	STP (Parada de emergencia)
15	No utilizado

## D Estado de terminal de entrada (Registro 002B Hex)

Bit No.	Función
0	Terminal de entrada multifunción 1 (S1) (1: ON)
1	Terminal de entrada multifunción 2 (S2) (1: ON)
2	Terminal de entrada multifunción 3 (S3) (1: ON)
3	Terminal de entrada multifunción 4 (S1) (4: ON)
4	Terminal de entrada multifunción 5 (S5) (1: ON)
5	Terminal de entrada multifunción 6 (S6) (1: ON)
6	Terminal de entrada multifunción 7 (S7) (1: ON)
7 a 15	No utilizado.

## D Estado de convertidor 1 (Registro 002C Hex)

Bit No.	Función
0	Durante RUN (1: Durante RUN)
1	Velocidad cero (1: Velocidad cero)
2	Frecuencia coincidente (1: Frecuencia coincidente)
3	Aviso (Error no fatal) (1: Aviso)
4	Detección de frecuencia 1 1 (1: Frecuencia de salida $\leq$ n095)
5	Detección de frecuencia 2 (1: Frecuencia de salida $\geq$ n095)
6	Convertidor preparado (1: Preparado)
7	UV (1: UV)
8	Base block (1: Base block)
9	Modo de referencia de frecuencia (1: Otro distinto de comunicaciones)
10	Modo de comando RUN (1: Otro distinto de comunicaciones)
11	Detección de sobrepasar (1: Detección de sobrepasar)
12	No utilizado.
13	Reintento de fallo (1: Reintento de fallo)
14	Fallo (1: Fallo)
15	Time-over de comunicaciones: Comunicaciones anormales durante 2 s o más (1: Detección de time-over de comunicaciones)

## D Estado de terminales de salida (Registro 002D Hex)

Bit No.	Función
0	Terminal de salida de contacto multifunción MA (1: ON)
1	Terminal de salida de fotoacoplador multifunción 1 (P1) (1: ON)
2	Terminal de salida de fotoacoplador multifunción 2 (P2) (1: ON)
3 a 15	No utilizado.

## D Estado 2 del convertidor (Registro 002E Hex)

Bit No.	Función
0	Pérdida de referencia de frecuencia
1 a 15	No utilizado

## D Error de comunicaciones (Registro 003D Hex)

Bit No.	Función
0	Error de CRC (1: Error)
1	Error de longitud de datos (1: Error)
2	No utilizado
3	Error de paridad (1: Error)
4	Error de overrun (1: Error)
5	Error de trama (1: Error)
6	Time-over de comunicaciones (1: Error)
7 to 15	No utilizado

## 7-7 Códigos de error de comunicaciones

El convertidor detectará un error de comunicaciones si fallan las comunicaciones normales o aparece un error de datos en un mensaje. El convertidor devuelve una respuesta que consiste de dirección de esclavo, código de función con el MSB a 1, código de error, y bloque de chequeo CRC-16 cuando se detecta error de comunicaciones. Si el maestro recibe un código de error, consultar en la siguiente tabla cómo detectarlo y corregirlo.

## H Errores y corrección

Código de error	Nombre	Causa probable	Remedio
01 Hex	Error de código de función	El código de función está seleccionado a un código distinto de 03, 08 ó 10 Hex.	Comprobar y corregir el código de función.
02 Hex	Error de número de registro	El número de registro especificado no ha sido registrado. Se ha intentado leer el registro del comando Enter.	Comprobar y corregir el número de registro.
03 Hex	Número de bytes erróneo	El número de registros de lectura o escritura no está dentro del rango de 1 a 16 (0001 y 0010 Hex). El número de registros del mensaje multiplicado por dos no coincide con el número de bytes del dato anexionado.	Comprobar y corregir el número de registros del número de bytes.
21 Hex	Error de selección de datos	El dato de escritura no están dentro del rango permisible. El dato seleccionado es ilegal y provoca un error OPE (OPE1 a OPE9).	Comprobar el display del operador digital y corregir el dato.
22 Hex	Error de modo de escritura	El convertidor en funcionamiento recibió un mensaje para escribir datos en un parámetro que prohíbe escribir datos mientras el convertidor está en funcionamiento. Se recibió el comando Enter mientras el convertidor está en funcionamiento. El convertidor recibió un mensaje para escribir datos mientras detectaba UV. El convertidor recibió un comando Enter mientras detectaba UV. El convertidor detectando F04 por fallo de inicialización de memoria recibió un mensaje distinto de inicialización de parámetros (con n001 seleccionado a 8 ó 9). El convertidor recibe un mensaje para escribir datos mientras está procesando.	Escribir los datos después de parar el convertidor. Escribir los datos después de restaurar el estado UV (bajatenión del circuito principal). Apagar y encender el convertidor después de inicialización de parámetros con n001 seleccionado a 8 ó 9. Esperar durante un periodo de tiempo equivalente a 24 bits más un mínimo de 10 ms para emitir el mensaje después de recibir una respuesta del convertidor.
		Se recibió un mensaje en un registro de sólo lectura.	Comprobar y corregir el número de registro.

## 7-8 Test de autodiagnóstico

El convertidor incorpora una función de test de autodiagnóstico que comprueba el funcionamiento de las comunicaciones RS-422/485.

Si el convertidor tiene un fallo de comunicaciones, seguir los pasos indicados a continuación para comprobarlas.

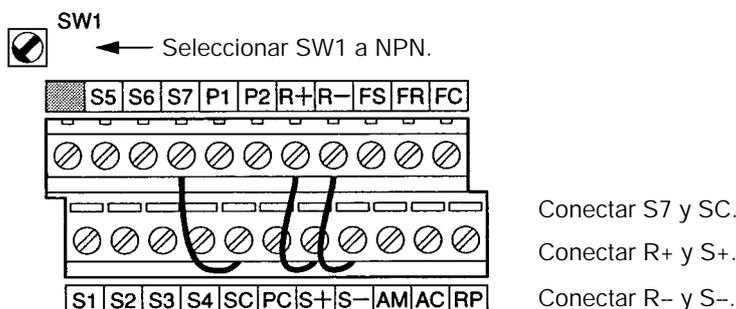
### H Secuencia del test de autodiagnóstico

#### 1. Seleccionar el parámetro

§ Seleccionar n056, para entrada multifunción 7 (S7), a 35 mediante el operador digital.

#### 2. Apagar el convertidor y cablear el terminal

§ Apagar el convertidor y cablear los siguientes terminales de control. En este momento, verificar que el resto de terminales del circuito están abiertos.



#### 3. Encender el convertidor y comprobar el display

§ Encender el convertidor.

§ Comprobar el display del operador digital.

##### Normal

El display es normal si no se visualiza código de error.

##### Fallo

El display muestra "CE" (time-over de comunicaciones) o "CAL" (standby de comunicaciones). En ambos casos, el circuito de comunicaciones del convertidor está roto. Sustituir el convertidor.

## 7-9 Comunicaciones con Autómata programable

Se puede montar la placa de comunicaciones para CPU CS1 o C200HX/HG/HE. Así el convertidor puede ser controlado por el PLC vía RS-422/485.

Mediante la función de macro de protocolo se puede configurar el protocolo de comunicaciones. Por lo tanto, no es necesario escribir un programa de diagrama de relés para el protocolo de comunicaciones.

A continuación se describe cómo controlar el convertidor con el PLC vía tarjeta de comunicaciones y utilizando la función macro de protocolo.

Las comunicaciones RS-422/485 del convertidor 3G3MV se ajustan al protocolo de comunicaciones MODBUS y este protocolo no puede utilizarse junto con el protocolo de comunicaciones CompoBus/D u otros protocolos de comunicación. Sólo las unidades de las series 3G3MV pueden conectarse como esclavas.

El protocolo de comunicaciones MODBUS es una marca registrada de AEG Schneider Automation).

## 7-9-1 Automatas programables y dispositivos periféricos disponibles

### H Autómatas programables SYSMAC CS1 o C200HX/HG/HE

- La tarjeta de comunicaciones se puede montar en las siguientes CPUs de CS1 o de C200HX/HG/HE.

Series	Modelos de CPU
SYSMAC CS1	CS1H-CPU67-E, CS1H-CPU66-E, CS1H-CPU65-E, CS1H-CPU64-E, y CS1H-CPU63-E CS1G-CPU45-E, CS1G-CPU44-E, CS1G-CPU43-E, y CS1G-CPU42-E
SYSMAC C200HX/HG/HE	C200HX-CPU34-E/44-E/54-E/64-E/34-ZE/44-ZE/54-ZE/64-ZE/65-ZE/85-ZE C200HG-CPU33-E/43-E/53-E/63-E/33-ZE/43-ZE/53-ZE/63-ZE C200HE-CPU32-E/42-E/32-ZE/42-ZE

### H Tarjeta de comunicaciones

- Existen las siguientes tarjetas de comunicaciones.

**Nota** El puerto RS-232C se puede utilizar si se instala un adaptador de conversión RS-422/485. Sin embargo, para facilitar el cableado se recomienda utilizar el puerto RS-422/485. La siguiente información es para el puerto RS-422/485.

Serie	Modelo de tarjeta de comunicaciones	Método de montaje	Especificaciones
SYSMAC CS1	CS1W-SCB41	Se requiere una placa opcional de CPU	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un puerto RS-232C</li> <li>• Un puerto RS-422/485</li> <li>• Función macro de protocolo</li> </ul>
SYSMAC C200HX/HG/HE	C200HW-COM06-EV1 <b>Nota</b> Verificar que la referencia contiene el sufijo "EV1," para poder utilizar el código de chequeo CRC-16.	Montada en un hueco opcional de la CPU	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un puerto RS-232C</li> <li>• Un puerto RS-422/485</li> <li>• Función macro de protocolo</li> </ul>

### H Periféricos

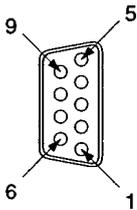
- Los siguientes periféricos necesitan utilizar la función macro de protocolo.

Nombre	Modelo	Especificaciones	
CX-Protocol	WS02-PSTC1-E	Los siguientes periféricos soportan la función macro de protocolo de las Serie CS1.	
		Entorno de Ordenador Personal	
		Ordenador personal	IBM PC/AT o compatible
		CPU	Requisitos mínimos: Pentium 90 MHz Recomendado: Pentium 166 MHz o mayor
		OS	Microsoft Windows 95 o Windows 98
		Memoria	Mínimo: 16 MB Recomendado: 24 MB min.
		Disco duro	Mínimo: espacio mínimo libre 24 MB Recomendado: espacio libre 50 MB
		Monitor	SVGA o superior
Unidad	FDD: 1 o más Unidad de CD-ROM: 1 o más		

Nombre	Modelo	Especificaciones	
Protocol Support Tool	WS01-PSTF1-E	Los siguientes periféricos soportan la función macro de protocolo de los SYSMAC C200HX/HG/HE.	
		Entorno de ordenador personal	
		Ordenador personal	IBM PC/AT o compatible
		CPU	Requisitos mínimos: Pentium 90 MHz Recomendado: Pentium 166 MHz o superior
		OS	Microsoft Windows 95 o Windows 98
		Memoria	Mínimo: 16 MB Recomendado: 24 MB mín.
		Disco duro	Mínimo: Espacio libre de 24 MB Recomendado: Espacio libre de 50 MB
		Monitor	SVGA o superior
		Unidad	FDD: 1 o más Unidad de CD-ROM: 1 o más

### 7-9-2 Cableado de la línea de comunicaciones

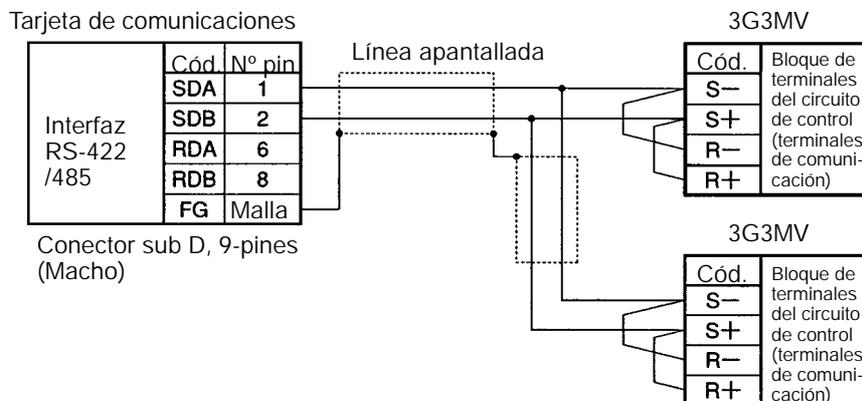
#### H Disposición de pines del conector de CS1W-SCB41 y C200HW-COM06-EV1



Nº de pin	Código	Nombre de señal	E/S
1	SDA	Enviar datos (-)	Salida
2	SDB	Enviar datos (+)	Salida
3	NC	---	---
4	NC	---	---
5	NC	---	---
6	RDA	Recibir datos (-)	Entrada
7	NC	---	---
8	RDB	Recibir datos (+)	Entrada
9	NC	---	---
Malla	FG	FG	---

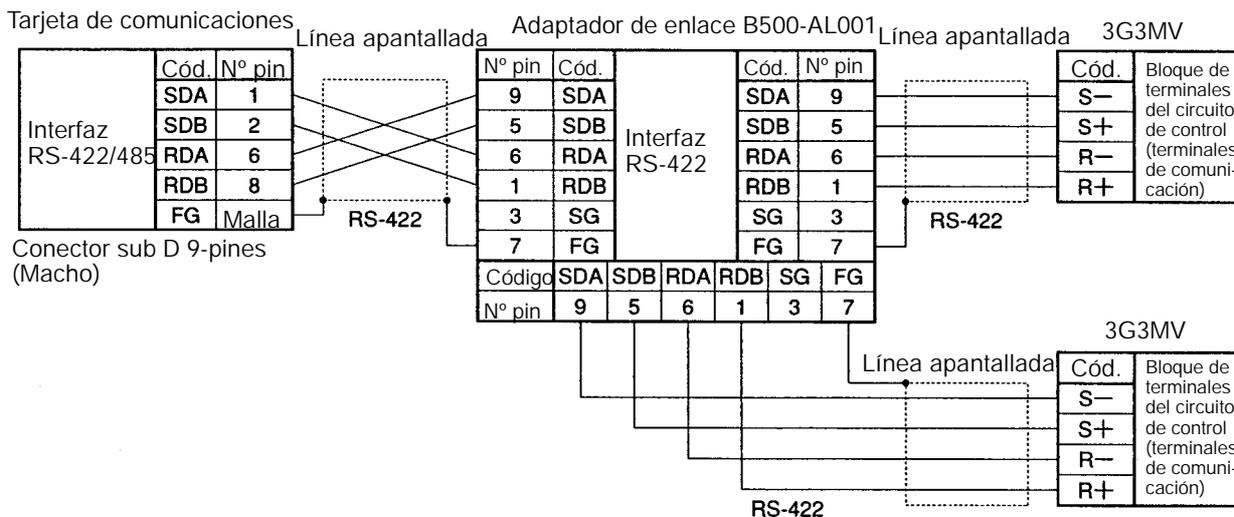
#### H Diagrama de conexión estándar

##### D RS-485 (2-hilos)



**Nota** Verificar que se pone a ON la resistencia de terminación del convertidor de cada extremo final y la del resto de convertidores a OFF. Consultar para más información, *Selección de Resistencia de Terminación de RS-422/485*.

D RS-422 (4-hilos)



**Nota** Poner a ON la resistencia de terminación de todos los convertidores para comunicaciones RS-422. Consultar para más información, *Selección de Resistencia de Terminación de RS-422/485*.

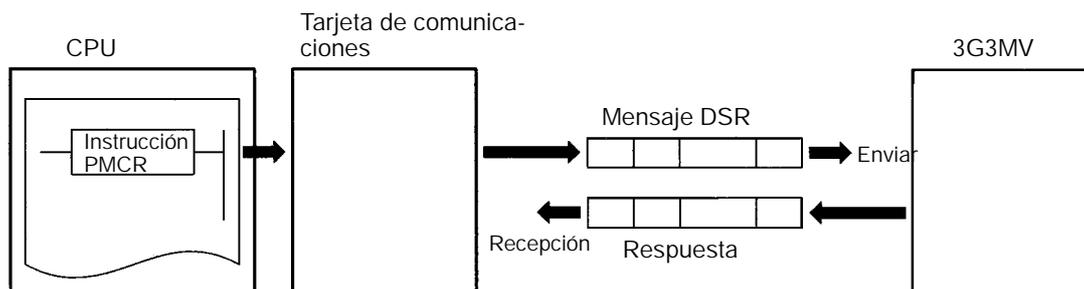
7-9-3 Descripción de la función macro de protocolo

H Función macro de protocolo

- La función macro de protocolo permite personalizar el protocolo de comunicaciones para crear una macro de acuerdo con el puerto de comunicaciones serie del periférico de empleo general.
- La función macro de protocolo se utiliza principalmente para las siguientes tareas.
  - Creación de mensajes de comunicaciones.
  - Creación de procedimientos de Transmisión y Recepción para mensajes de comunicaciones.

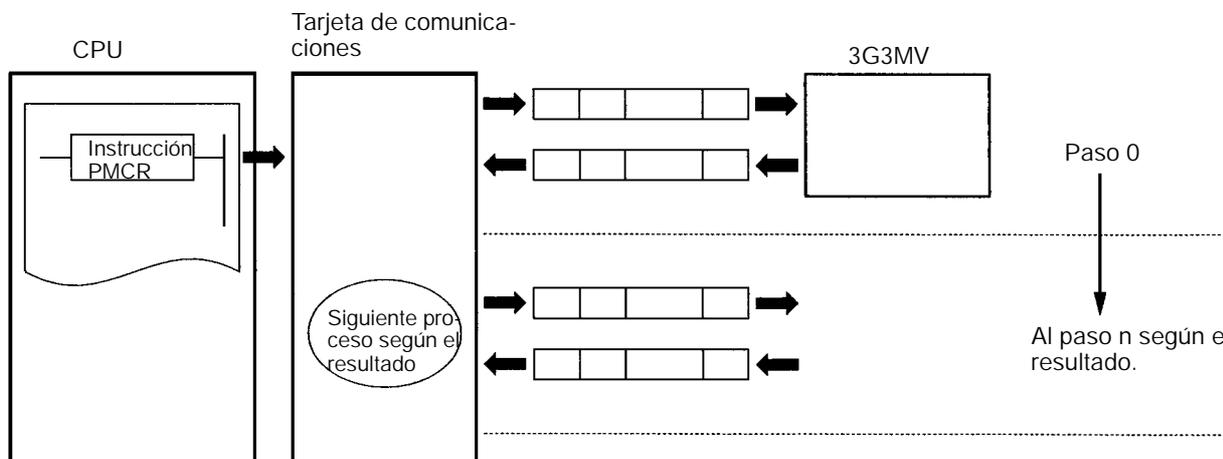
D Crear un mensaje

- El mensaje se puede crear de acuerdo con las especificaciones de comunicaciones del dispositivo de empleo general.
- Cada componente de un mensaje está en la memoria de la tarjeta de comunicaciones. Por lo tanto, la CPU sólo puede ejecutar la instrucción PMCR para enviar o recibir los datos. De esta forma, no hay necesidad de escribir programas de diagramas de relés para el protocolo de comunicaciones.



### D Secuencia para enviar y recibir mensajes

- Enviar y recibir mensajes como un único paso incluye comandos de tipo paso, tales como enviar, recibir, enviar&recibir y comandos de espera.
- Según el resultado del paso, éste se puede finalizar o pasar a otro paso.



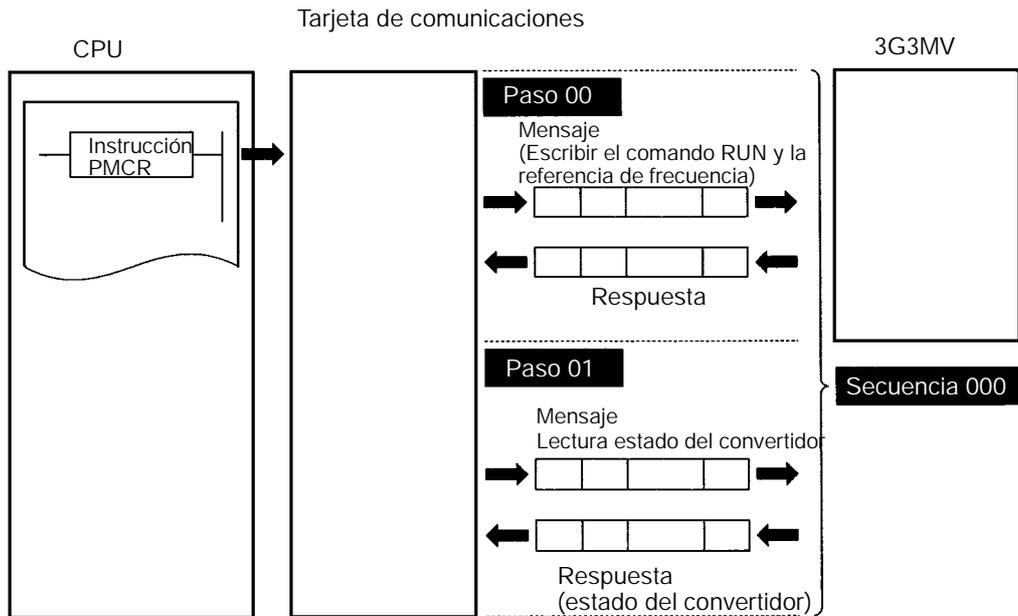
### H Configuración de la función macro de protocolo

- El protocolo consiste de una o más secuencias. Una secuencia es un conjunto independiente de acciones para ejecutarse con un dispositivo periférico de empleo general. Por ejemplo en una única secuencia se mandan al convertidor el comando RUN y la referencia de frecuencia y se lee el estado del mismo.
- Una secuencia consta de dos o más pasos.

### D Secuencia

- Si se repiten acciones para enviar el comando RUN y la referencia de frecuencia al convertidor y leer su estado, éstas se pueden registrar como una secuencia o como varias si es necesario. En 7-9-4 Creación de un archivo de proyecto, se muestra un ejemplo con todas las acciones registradas como una única secuencia.
- Una secuencia puede incluir los siguientes parámetros.

Parámetro	Descripción
Parámetro de control de transmisión	Establece el método de control, por ejemplo control de flujo. <b>Nota</b> Seleccionar sólo modo de control para comunicaciones con el 3G3MV.
Canal de enlace	Seleccionar el área para compartir los datos entre el Autómata Programable y la Tarjeta de Comunicaciones. <b>Nota</b> En 7-9-4 Crear un Archivo de Proyecto, se muestra un ejemplo sin seleccionar una de estas áreas.
Tiempo de monitorización	Establece los periodos para monitorizar los pasos de transmisión y recepción con Tr, Tfr y Tfs de temporizadores. <b>Nota</b> Seleccionar un periodo de aproximadamente 0.5 s para comunicaciones con el 3G3MV.
Método de notificación de respuesta	Método para escribir los datos recibidos en la memoria de E/S del Autómata programable. <b>Nota</b> Seleccionar "notificar mediante scan" para comunicaciones con el 3G3MV.



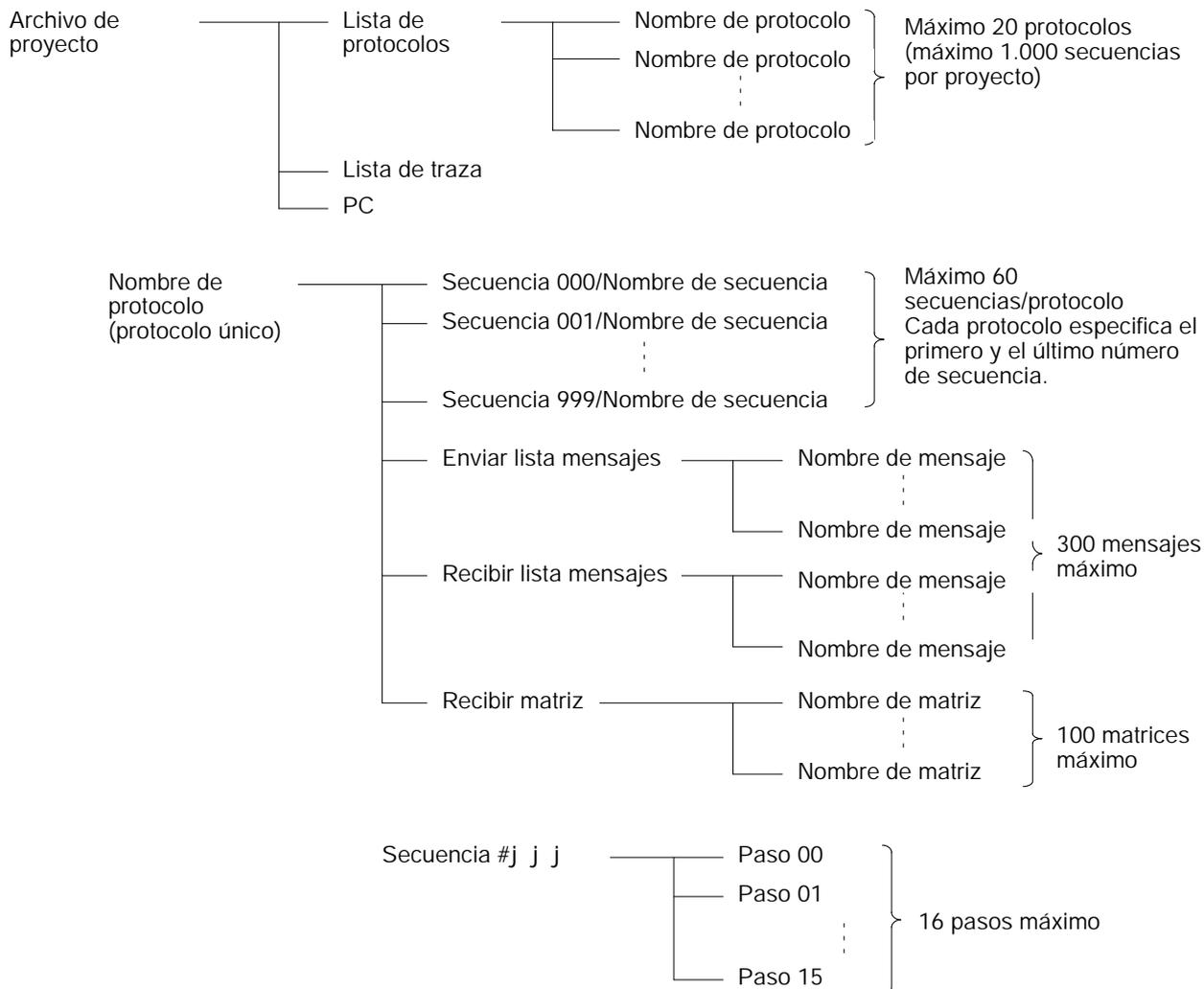
D Paso

- En un único paso se envía un mensaje y se recibe una respuesta. Un paso no puede incluir una respuesta si es un mensaje broadcast.
- En el caso de acciones repetitivas para generar el comando RUN y la referencia de frecuencia para el convertidor y leer el estado del mismo, el comando RUN y la referencia de frecuencia se dan en un solo paso. La razón es que estos números de registro son consecutivos y se pueden enviar con un único mensaje. La acción de lectura del estado del convertidor es otro paso.
- Un paso incluye un comando y un máximo de dos mensajes. El ejemplo anterior utiliza el comando Enviar&Recibir. El mensaje y la respuesta son dos mensajes.
- Un paso puede incluir los siguientes parámetros.

Parámetro		Descripción
Comando		Se selecciona el comando Enviar, Enviar&Recibir, Esperar, Abrir (ER-ON), o Cerrar (ER-OFF). <b>Nota</b> En 7-9-4 Crear un archivo de proyecto, se muestra un ejemplo de cómo utilizar el comando Enviar&Recibir. El comando Enviar se utiliza para un mensaje broadcast.
Mensaje	Enviar mensaje	Se selecciona un mensaje para el comando Enviar .
	Recibir mensaje	Se selecciona una respuesta para el comando Recibir.
	Enviar&Recibir mensaje	Se selecciona un mensaje y una respuesta para el comando Enviar&Recibir.
	Recibir matriz	Si hay dos o más respuestas para el comando Enviar o Enviar&Recibir, se selecciona por respuesta el siguiente proceso.
Contador de repetición		Se establece el número de veces (N) a repetir el paso en un rango de 0 a 255. Es posible cambiar mensajes utilizando el número (N). <b>Nota</b> En 7-9-4 Crear un archivo de proyecto, se muestra un ejemplo con esta función que posibilita que tres esclavos repitan el mismo proceso.
Número de reintentos		Se puede fijar el número de veces de reintento del comando en un rango de 0 a 9 sólo cuando se utiliza el comando Enviar&Recibir. <b>Nota</b> Se recomienda seleccionar a 3 o mayor.
Tiempo de espera para enviar		El tiempo de espera hasta enviar datos con el comando Enviar o Enviar&Recibir.
Escritura de respuesta (con operando especificado)		Determina si se escriben o no los datos recibidos en la respuesta. <b>Nota</b> En 7-9-4 Crear un Archivo de Proyecto, se muestra un ejemplo con esta función utilizada para escribir el estado del convertidor en la memoria.
Siguiete proceso		Determina qué paso es el siguiente a procesar o finaliza la operación después de la finalización normal del paso.
Proceso de error		Determina qué paso es el siguiente a procesar o finaliza la operación si el paso tiene un error.

## H Datos creados por el software de soporte de protocolo

- Este software utiliza un archivo de proyecto para crear o controlar datos. Un archivo de proyecto consta de los siguientes datos.



**Nota** El protocolo estándar incorporado por la tarjeta de comunicaciones no puede ser editado ni transferido. Para utilizar el protocolo estándar del sistema, copiarlo al archivo del proyecto y editarlo.

En 7-9-4 *Crear un archivo de proyecto*, se muestra un ejemplo para crear un nuevo archivo de proyecto sin utilizar el protocolo estándar del sistema.

### 7-9-4 Crear un archivo de proyecto

- A continuación se describe cómo crear un archivo de proyecto para emitir el comando RUN y la referencia de frecuencia y leer el estado del convertidor.

## H Diseño

- Seleccionar los datos a cambiar de acuerdo con la aplicación a partir de los elementos de E/S, elementos de monitorización y parámetros. Determinar la secuencia requerida utilizando la función macro de protocolo.

Ejemplo: Escribir los elementos de entrada de control (tales como comando RUN y entrada multifunción) del convertidor y la referencia de frecuencia, monitorizar la salida de control (salida de error y salida RUN) del convertidor y monitorizar el estado del convertidor.

Hay instalados tres convertidores con direcciones de esclavos 01 a 03 para comunicaciones.

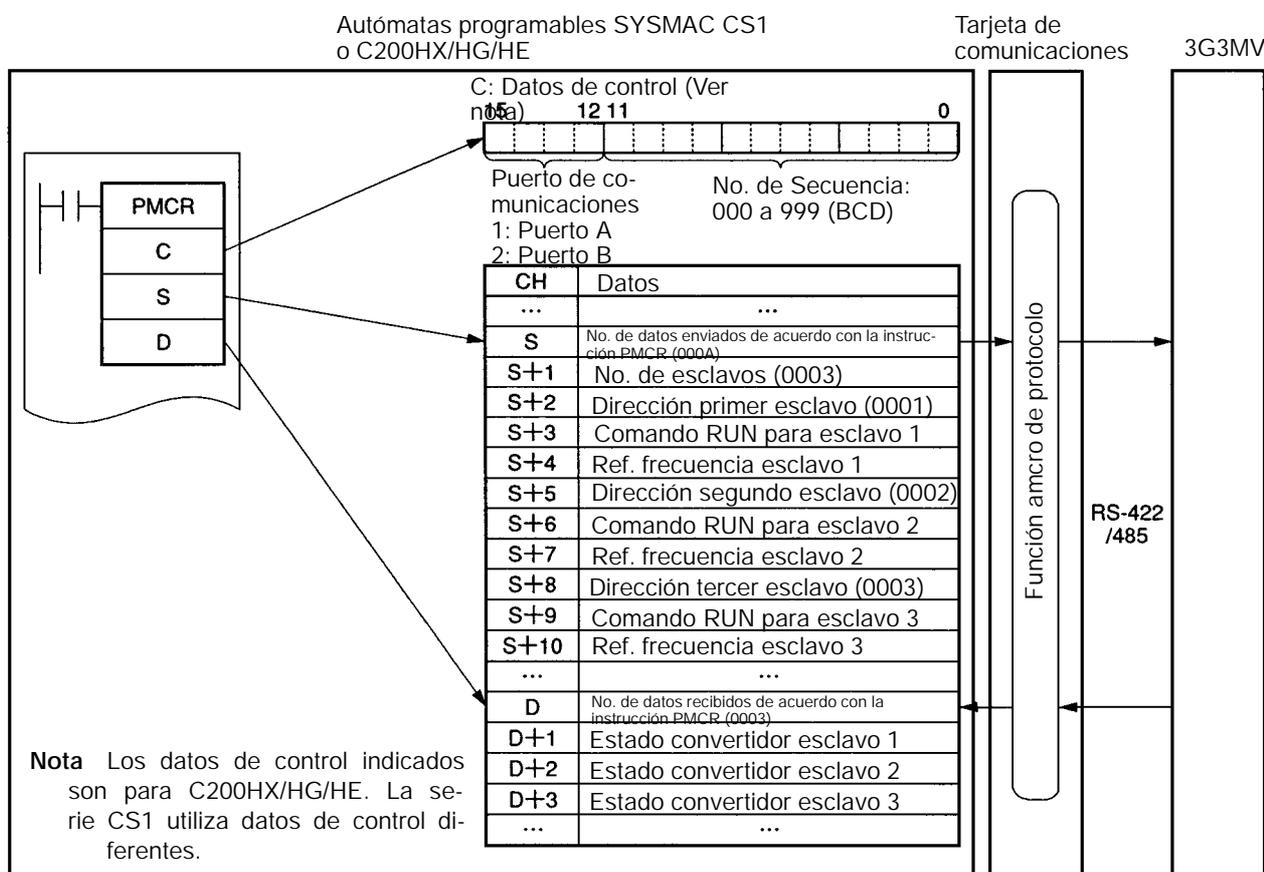
### D Comprobación de los números de registro

- En el ejemplo anterior, se requieren los tres registros siguientes.

Entrada de control: Registro 0001 Hex para comando RUN  
 Referencia de frecuencia: Registro 0002 Hex  
 Salida de control: Registro 002C Hex para estado convertidor

### D Asignaciones de memoria

- La instrucción PMCR envía a cada esclavo los datos en canales consecutivos especificados por el operando y comenzando con el primer canal (S), y escribe el dato recibido en el área de memoria comenzando con el primer canal (D).
- Para el ejemplo anterior se realizan las siguientes asignaciones de memoria.



### H Crear un nuevo proyecto y protocolo

1. Seleccionar **Nuevo** del menú **Archivo** de la barra de menú o hacer click en el icono **Nuevo** con el botón izquierdo del ratón para crear un nuevo proyecto.
2. Si se utiliza CX-Protocol, seleccionar el Tipo de PLC, modelo y tipo de red según las situaciones reales.

- Nota**
1. El tipo de red se refiere al tipo de la red conectada al software de soporte y no a la configuración de comunicaciones entre el autómata programable y el convertidor 3G3MV.
  2. Las selecciones anteriores no se visualizarán si se utiliza el Software de Protocolos.

3. Hace doble click en **Proyecto Nuevo** con el botón izquierdo del ratón para viusalizar la **Lista de Protocolos**.
4. Hacer click en **Lista de Protocolos** con el botón izquierdo y hacer click con el botón derecho en un espacio en blanco
5. Seleccionar **Crear Protocolo**.

## H Crear una secuencia

1. Hacer click con el botón izquierdo en **Nuevo Protocolo**. Luego hacer click en un espacio en blanco con el botón derecho del ratón.
2. Seleccionar **Crear secuencia de comunicación**.  
Aparecerá la siguiente tabla. Seleccionar en la tabla los parámetros relacionados con la secuencia.

*	#	Secuencia de comunicación	Canal de enlace	Control	Respuesta	Temporizador Tr	Temporizador Tfr	Temporizador Tfs
	000	Enviar&Recibir E/S del convertidor	---	Set (Debe seleccionarse)	Scan	0.5	0.5	0.5

### #

Número de secuencia. El número de secuencia se establece automáticamente.

### Secuencia de comunicación

La etiqueta (nombre) de la secuencia. Asignar un nombre adecuado y fácil de distinguir.

### Canal de enlace

Seleccionar el área para compartir los datos entre el autómata programable y la tarjeta de comunicaciones.

**Nota** En este ejemplo, el canal de enlace se especifica mediante el operando de la instrucción PMCR. Por lo tanto aquí no es necesario especificar canal de enlace.

### Control

Seleccionar el método de control, por ejemplo control de flujo.

**Nota** Seleccionar sólo el modo de control para comunicaciones con el 3G3MV.

### Respuesta

Un método para escribir los datos recibidos en la memoria de E/S del autómata programable.

**Nota** Seleccionar "notificar por inspección" para comunicaciones con el 3G3MV.

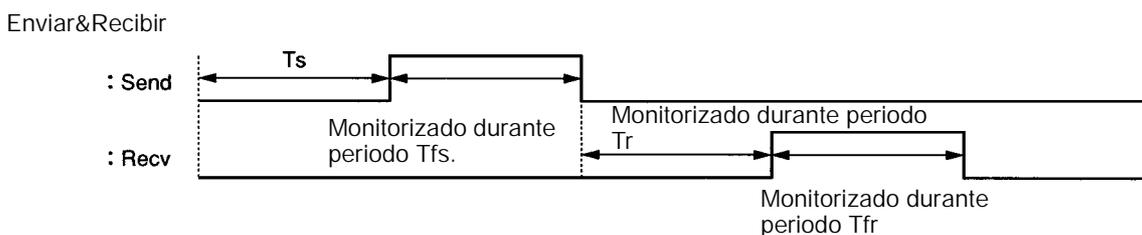
**Temporizador Tr**  
**Temporizador Tfr**  
**Temporizador Tfs**

Seleccionar los periodos para monitorizar los pasos de transmisión y de recepción con los temporizadores Tr, Tfr y Tfs. Los siguientes cronogramas muestran el significado de cada monitorización.

Fijar los periodos de acuerdo con la aplicación.

El paso se retomará si no se completa dentro de los periodos de monitorización. Se producirá un error si el paso no se completa tampoco en el tiempo de monitorización.

**Nota** Seleccionar un periodo de aproximadamente 0.5 s para comunicaciones con el 3G3MV.



$T_s$ : Tiempo de espera para enviar seleccionado. No se envía nada durante este periodo.

$T_{fs}$ : Monitoriza la conclusión del envío de datos. Si la transmisión de datos no finaliza dentro de ese periodo, los datos serán retransmitidos.

$T_r$ : Monitoriza la respuesta a recibir. Si la respuesta no se devuelve dentro de ese periodo, será retransmitida.

$T_{fr}$ : Monitoriza la recepción completa de la respuesta. Si la transmisión de la respuesta no se finaliza en este periodo, la respuesta será retransmitida.

**Nota** Si el periodo  $T_r$  es demasiado largo, el tiempo requerido para detectar un error de comunicaciones será mayor, durante el cual el convertidor no puede ser controlado. Por lo tanto, verificar que se selecciona un periodo apropiado.

## H Creación de un paso

1. Hacer doble click en **Nuevo Protocolo** con el botón izquierdo del ratón.
2. Hacer click en **Nueva secuencia** con el botón izquierdo del ratón y el un espacio en blanco con el botón de de la derecha.
3. Seleccionar **Crear Paso**.  
 Aparecerá la siguiente tabla. Seleccionar los parámetros de la siguiente tabla relacionados con el paso.

*	Paso	Repetir	Comando	Reintento	Espera de enviar	Enviar mensaje	Recibir mensaje	Respuesta	Siguiente	Error
j	00	Reset/R (1)	Enviar&Re cibir	3	---	Enviar entrada	Respuesta de entrada	Sí	Siguiente	Abortar
j	01	Reset/R (1)	Enviar&Re cibir	3	---	Estado	Respuesta de lectura	Sí	Fin	Abortar
j										

### Paso

Número de paso. El número de paso se fija automáticamente.

### Repetir

El número de repeticiones (N) del paso se selecciona en un rango de 0 a 255. Es posible cambiar mensajes utilizando el número (N).

**Nota** En este ejemplo, el mismo mensaje se envía a tres esclavos con direcciones diferentes entre sí. Por lo tanto, el número se selecciona a 3 en el canal S + 1. El número de esclavos es especificado por el operando. Por lo tanto, seleccionar **Canal**, utilizar el comando Editar para seleccionar **Dirección de datos** a **Operando**, y seleccionar 0N + 1 para seleccionar el canal S + 1. En la tabla anterior, "Reset" significa que primero se debe restaurar el contador de repeticiones en el paso.

### Comando

Seleccionar los comandos, tales como Recibir, Enviar y Enviar&Recibir.

**Nota** Sólo el comando Enviar&Recibir se utiliza para comunicaciones con el 3G3MV excepto para enviar mensajes broadcast, en el que se utiliza el comando Enviar&Recibir.

### Reintentar

Seleccionar el número de reintentos del comando en un rango de 0 a 9.

**Nota** Se recomienda fijar este número a 3 o superior. Si se produce un error de transmisión debido al ruido, se reintentará la transmisión del comando. Si el número se fija a 3, se detectará un error si la transmisión falla 3 veces.

### Espera para enviar

El tiempo de espera hasta que se envían los datos.

**Nota** Para comunicaciones con el 3G3MV, si el dato se transmite repetidamente al mismo esclavo, seleccionar el tiempo de espera a 20 ms o más. En este ejemplo, el mensaje se envía a los esclavos 1, 2 y 3 uno por uno. Por lo tanto no se fija tiempo de espera para enviar.

### Enviar mensaje y recibir mensaje

Selecciona las etiquetas del mensaje y respuesta a utilizar.

**Nota** Hacer estas selecciones después de establecer las etiquetas en **Configurar Enviar mensaje** y **Configurar Recibir mensaje**.

### Respuesta

Determinar si se escriben o no los datos recibidos en la respuesta.

**Nota** Para comunicaciones con 3G3MV, fijar este parámetro siempre a Sí.

### Siguiente

Determinar cuál es el siguiente paso a procesar o finalizar la operación después de que el paso acabe de forma correcta.

**Nota** En este ejemplo, el paso 00 se fija a Siguiente y el paso 01 a FIN dado que la secuencia queda completa ejecutando los pasos 00 y 01.

### Error

Si el paso tiene un error, determinar qué paso se ha de procesar a continuación o finalizar la operación.

**Nota** En este ejemplo, el parámetro se selecciona a Abortar para interrumpir la secuencia si se produce un error.

## H Configurar detalles de Enviar mensaje

1. Hace click en **Lista Enviar mensajes** con el botón izquierdo del ratón y luego en un espacio en blanco con el botón de la derecha del ratón.
2. Seleccionar **Crear Enviar mensaje**. Aparecerá la siguiente tabla. Seleccionar el mensaje a enviar en la tabla.

*	Nombre de mensaje	cabecera <h>	Terminación <t>	Cód. de chequeo <c>	Longitud <l>	Dirección <a>	Datos
→j	Entrada de enviar			-CRC-16 (65535) (2Byte BIN)	(0) (1Byte BIN)	~(R (3N+2), 1)	<a> + [10] + [00] + [01] + [00] + [02] + <l> (R (3N + 3), 4) + <c>
→j	Estado			-CRC-16 (65535) (2Byte BIN)		~(R (3N+2), 1)	<a> + [03] + [00] + [2C] + [00] + [01] + <c>
→j							

### Nombre del mensaje

La etiqueta (nombre) de la secuencia. Escribir un nombre apropiado, fácil de distinguir.

**Nota** Escribir la etiqueta en la caja de enviar mensaje en la tabla mostrada en *Crear un paso*.

### Cabecera <h>

#### Terminación <t>

Seleccionar la cabecera y la terminación.

**Nota** En las comunicaciones con el 3G3MV no se utiliza ni cabecera ni terminación. Por lo tanto, seleccionar ambos a **Ninguno**.

### Código de chequeo <c>

Seleccionar el código de chequeo.

**Nota** El código de chequeo CRC-16 se utiliza para comunicaciones con el 3G3MV. Seleccionar el código de chequeo CRC-16 y fijar el valor por defecto a 65535. Seleccionar **Inverso** como método de conversión. Luego seleccionar **BIN** como tipo de datos.

### Longitud <l>

Seleccionar la longitud de los datos.

**Nota** Todas las comunicaciones con el 3G3MV se realizan en unidades de byte. Seleccionar **1 Byte** y **BIN**. Seleccionar **No** para lectura de datos dado que no hay datos a leer.

### Dirección <a>

Seleccionar las direcciones de los esclavos.

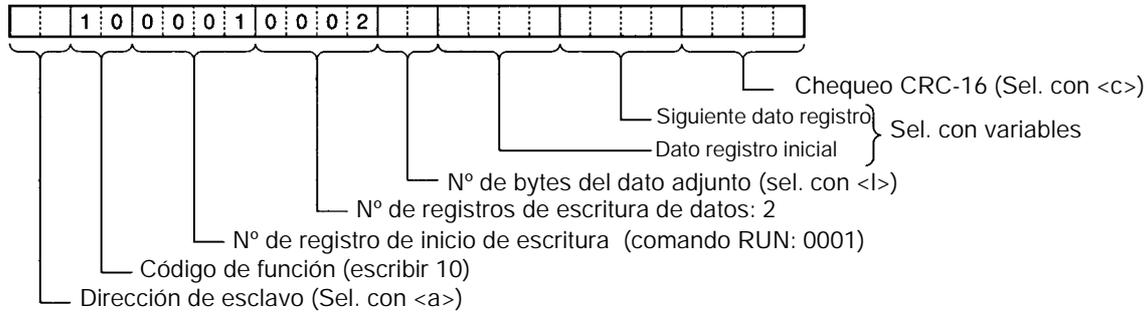
**Nota** En este ejemplo, las direcciones de los esclavos están seleccionadas en S + 2, S + 5, y S + 8. Por lo tanto, obtener los datos de esos lugares. La dirección se selecciona en el LSB de cada canal. Para leer el byte, seleccionar **Variable Reverse**, sino se lee el dato del LSB. Hacer click en **Editar Variable** con el botón izquierdo del ratón. Seleccionar **Leer R 0** y seleccionar **Datos/Dirección** para el operando (3N + 2) utilizando el número (N) de veces para repetir el paso. Seleccionar **Editar longitud** a 1 byte como predeterminado. Si el valor predeterminado ha sido cambiado, seleccionarlo a 0N + 1.

**Datos**

Seleccionar los detalles del mensaje.

- **Mensaje DSR que requiere la escritura del comando RUN y de la referencia de frecuencia**

El mensaje para escribir datos en dos registros desde el registro 0001 Hex (el comando RUN) consta de los siguientes elementos.



Datos seleccionados: <a> + [10] + [00] + [01] + [00] + [02] + <l> + (R(3N + 3), 4) + <c>

<a>

La Dirección de esclavo se fija en la caja de dirección. Insertar la dirección con el icono **Insertar**.

[10] + [00] + [01] + [00] + [02]

Seleccionar las constantes contenidas en el mensaje DSR.

Utilizar **Seleccionar Constante** y definir las constantes en Hex.

<l>

La longitud se fija en la caja correspondiente. Insertar la longitud utilizando el icono **Insertar**. La longitud es el número de bytes de datos sucesivos (R(3N + 3), 4). La longitud se fija automáticamente mediante el CX-Protocol.

(R(3N+3), 4)

Los datos reales del convertidor a enviar. Este ejemplo selecciona **Variable y Leer R0** y fija el operando. Seleccionar **Datos** a 3N + 3 dado que los datos del comando RUN utilizan cuatro bytes cada uno desde S + 3, S + 6, y S + 9.

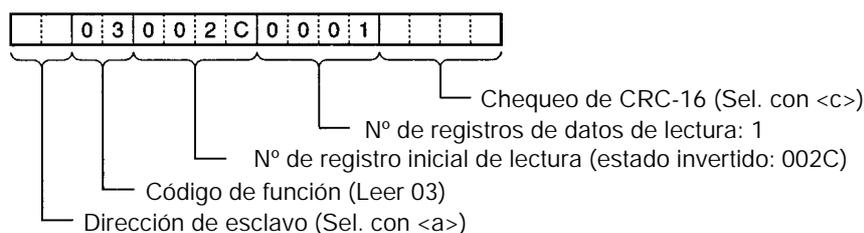
Seleccionar **Editar Longitud** a 0N + 4 para fijarlo a cuatro bytes.

<c>

El código de chequeo se establece en la caja de selección correspondiente. Insertar el código de chequeo utilizando el icono **Insertar**. Se procesarán todos los datos incluyendo los datos de dirección antes del código de chequeo. Marcar todos los elementos si se utiliza el Software de soporte de protocolo. El código de chequeo es seleccionado automáticamente por CX-Protocol.

- **Mensaje para leer el estado del convertidor**

El mensaje DSR para leer el estado del convertidor del registro 02C Hex consiste de los siguientes elementos.



Datos seleccionados: <a> + [03] + [00] + [2C] + [00] + [01] + <c>

Seleccionar los datos de dirección, datos de constante y datos de código de chequeo.

## H Configuración detallada de recibir mensaje

1. Con el botón izquierdo del ratón, hacer click en **Lista de recibir mensaje**. A continuación hacer click en un espacio en blanco con el botón derecho del ratón.
2. Seleccionar **Crear recibir mensaje**.  
Aparecerá la siguiente tabla. Seleccionar recibir mensaje en la tabla.

*	Mensaje	Cabece- ra <h>	Terminación <t>	Código de chequeo <c>	Longitud <l>	Dirección <a>	Datos
→j	Entrar respuesta			~CRC-16 (65535) (2Byte BIN)		~(R (3N+2), 1)	<a> + [10] + [00] + [01] + [00] + [02] + <c>
→j	Leer respuesta			~CRC-16 (65535) (2Byte BIN)	(0) (1Byte BIN)	~(R (3N+2), 1)	<a> + [03] + <l> + (W (1N + 1), 2) + <c>
→j							

### Mensaje

La etiqueta (nombre) de la respuesta. Escribir una apropiada, fácil de distinguir.

**Nota** Seleccionar la etiqueta en la caja de Recibir mensaje en la tabla mostrada como *Crear un paso*.

### Cabecera <h>

#### Terminación <t>

Seleccionar la cabecera y la terminación.

**Nota** En las comunicaciones con el 3G3MV no se utilizan ni cabeceras ni terminaciones. Por lo tanto, seleccionar a **Ninguno**.

### Código de chequeo <c>

Seleccionar el código de chequeo.

**Nota** El código de chequeo CRC-16 se utiliza para comunicaciones con el 3G3MV. Seleccionar el código de chequeo CRC-16 y fijar el valor por defecto a 65535. Seleccionar **Inverso** como método de conversión. Luego seleccionar **BIN** como tipo de datos.

### Longitud <l>

Seleccionar la longitud de los datos.

**Nota** Todas las comunicaciones con el 3G3MV se realizan en unidades de byte. Seleccionar **1 Byte** y **BIN**. Seleccionar **No** para lectura de datos dado que no hay datos a leer.

### Dirección <a>

Seleccionar las direcciones de los esclavos.

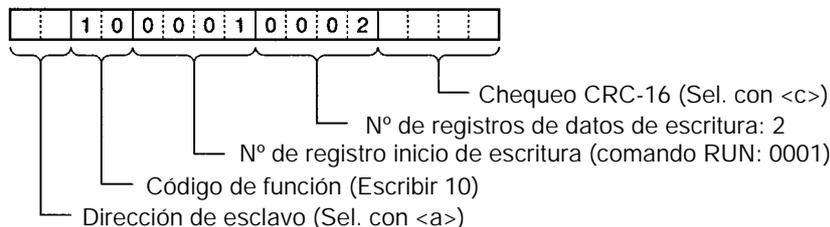
**Nota** En este ejemplo, las direcciones de los esclavos están seleccionadas en S + 2, S + 5, y S + 8. Por lo tanto, obtener los datos de esos lugares. La dirección se selecciona en el LSB de cada canal. Para leer el byte, seleccionar **Variable Reverse**, sino se lee el dato del LSB. Hacer click en **Editar Variable** con el botón izquierdo del ratón. Seleccionar **Leer R 0** y seleccionar **Datos/Dirección** para el operando (3N + 2) utilizando el número (N) de veces para repetir el paso. Seleccionar **Editar longitud** a 1 byte como predeterminado. Si el valor predeterminado ha sido cambiado, seleccionarlo a 0N + 1.

**Data**

Seleccionar los detalles de la respuesta esperada.

• **Respuesta al comando RUN y Referencia de frecuencia**

La respuesta al mensaje escrito consta de los siguientes elementos.



Datos seleccionados: <a> + [10] + [00] + [01] + [00] + [02] + <c>

<a>

La dirección de esclavo se selecciona en la caja correspondiente. Insertar la dirección con el icono **Insertar**.

[10] + [00] + [01] + [00] + [02]

Seleccionar las constantes contenidas en la respuesta.

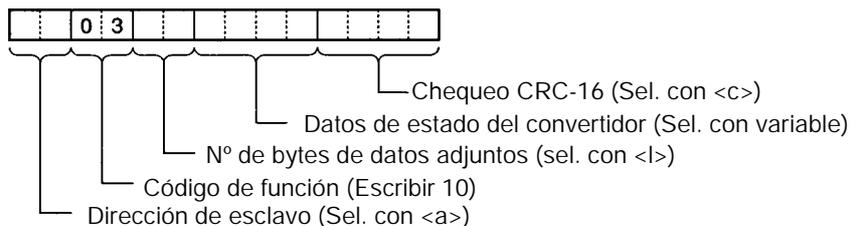
Utilizar **Se. contante** y fijar las constantes en Hex.

<c>

El código de chequeo se selecciona en la caja correspondiente. Insertar el código de chequeo utilizando el icono **Insertar**. Se utilizarán todos los datos incluidos los de dirección antes del código de chequeo. Marcar todos los elementos si se utiliza el Software de soporte de protocolo. El código de chequeo es seleccionado automáticamente por CX-Protocol.

• **Respuesta a la lectura de estado del convertidor**

La respuesta al mensaje de petición del estado del convertidor en el 002C Hex consta de los siguientes componentes.



Datos seleccionados: <a> + [03] + <l> + (W (1N + 1), 2) + <c>

<a., [03], <c>

Los datos de dirección, constante y código de chequeo son los mismos que los anteriores.

<l>

La longitud se selecciona automáticamente en la caja correspondiente. Insertar la longitud utilizando el icono **Insertar**. La longitud es el número de bytes de los datos sucesivos (W(1N + 1), 2). la longitud se fija automáticamente mediante el CX-Protocol.

(W(1N + 1), 2)

Los datos reales del convertidor a enviar. Este ejemplo selecciona **Variable y Leer R0** y fija el operando. Seleccionar **Datos** a 1N + 1 dado que los datos del comando RUN utilizan cuatro bytes cada uno desde D + 3, D + 6, y D + 9.

Seleccionar **Editar Longitud** a 0N + 2 para fijarlo a dos bytes.

### 7-9-5 Programa de diagrama de relés

- Transferir el protocolo creado a la tarjeta de comunicaciones.
- El siguiente ejemplo describe cómo controlar el convertidor con este protocolo.
- Antes de utilizar este programa en su sistema, chequee las asignaciones de canal y de memoria de datos y cambiarlas si fuera necesario en caso de existir duplicaciones.
- Este programa parará todas las comunicaciones si se produce un error o un fallo de comunicaciones. Verificar la selección de n151, detección de error de time-over de comunicaciones a un valor de 0 a 2 de forma que el sistema pare con detección de time-over.

## H Asignaciones de memoria

### D Señales de estado e inicio de comunicaciones

Canal	Funciones comunes a todos los esclavos
00000	Comunicaciones de control del convertidor (continuar si seleccionado a ON)
00001	Salida de error de comunicaciones (mantener cuando se produce un error de comunicaciones)
00002	Reset de fallo de comunicaciones

### D Entrada de control del convertidor (Registro 0001 Comando RUN)

Canal	Función de esclavo 1	Canal	Función de esclavo 2	Canal	Función de esclavo 3
00100	Comando RUN	00200	Comando RUN	00300	Comando RUN
00101	Directa/Inversa	00201	Directa/Inversa	00301	Directa/Inversa
00102	Fallo externo	00202	Fallo externo	00302	Fallo externo
00103	Reset de fallo	00203	Reset de fallo	00303	Reset de fallo
00104	Entrada multifunción 1	00204	Entrada multifunción 1	00304	Entrada multifunción 1
00105	Entrada multifunción 2	00205	Entrada multifunción 2	00305	Entrada multifunción 2
00106	Entrada multifunción 3	00206	Entrada multifunción 3	00306	Entrada multifunción 3
00107	Entrada multifunción 4	00207	Entrada multifunción 4	00307	Entrada multifunción 4
00108	Entrada multifunción 5	00208	Entrada multifunción 5	00308	Entrada multifunción 5
00109	Entrada multifunción 6	00209	Entrada multifunción 6	00309	Entrada multifunción 6
00110	Entrada multifunción 7	00210	Entrada multifunción 7	00310	Entrada multifunción 7
00111	Siempre a 0.	00211	Siempre a 0.	00311	Siempre a 0.
00112	Siempre a 0.	00212	Siempre a 0.	00312	Siempre a 0.
00113	Siempre a 0.	00213	Siempre a 0.	00313	Siempre a 0.
00114	Siempre a 0.	00214	Siempre a 0.	00314	Siempre a 0.
00115	Siempre a 0.	00215	Siempre a 0.	00315	Siempre a 0.

### D Referencia de frecuencia del convertidor (Registro 0002 Referencia de frecuencia)

DM	Function
D0001	Referencia de frecuencia de esclavo 1
D0002	Referencia de frecuencia de esclavo 2
D0003	Referencia de frecuencia de esclavo 3

D Salida de control del convertidor (Registro 002C estado del convertidor)

Canal	Función de esclavo 1	Canal	Función de esclavo 2	Canal	Función de esclavo 3
01100	Durante RUN	01200	Durante RUN	01300	Durante RUN
01101	Velocidad cero	01201	Velocidad cero	01301	Velocidad cero
01102	Frecuencia coincidente	01202	Frecuencia coincidente	01302	Frecuencia coincidente
01103	Aviso (error no fatal)	01203	Aviso (error no fatal)	01303	Aviso (error no fatal)
01104	Detección de frecuencia 1	01204	Detección de frecuencia 1	01304	Detección de frecuencia 1
01105	Detección de frecuencia 2	01205	Detección de frecuencia 2	01305	Detección de frecuencia 2
01106	Convertidor preparado	01206	Convertidor preparado	01306	Convertidor preparado
01107	UV	01207	UV	01307	UV
01108	Base block	01208	Base block	01308	Base block
01109	Modo de referencia de frecuencia	01209	Modo de referencia de frecuencia	01309	Modo de referencia de frecuencia
01110	Modo de comando RUN	01210	Modo de comando RUN	01310	Modo de comando RUN
01111	Detección de sobrepar	01211	Detección de sobrepar	01311	Detección de sobrepar
01112	0 (No utilizado)	01212	0 (No utilizado)	01312	0 (No utilizado)
01113	Reintento de fallo	01213	Reintento de fallo	01313	Reintento de fallo
01114	Fallo	01214	Fallo	01314	Fallo
01115	Time-over de comunicaciones	01215	Time-over de comunicaciones	01315	Time-over de comunicaciones

D Área utilizada por operando de la instrucción PMCR

- Dato de control: C

DM	Area
D0100	0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Seleccionado puerto A Secuencia 000 seleccionada de comunicaciones

**Nota** Se indican los datos de control para C200HX/HG/HE. El CS1 utiliza datos de control diferentes.

- Enviar datos: S

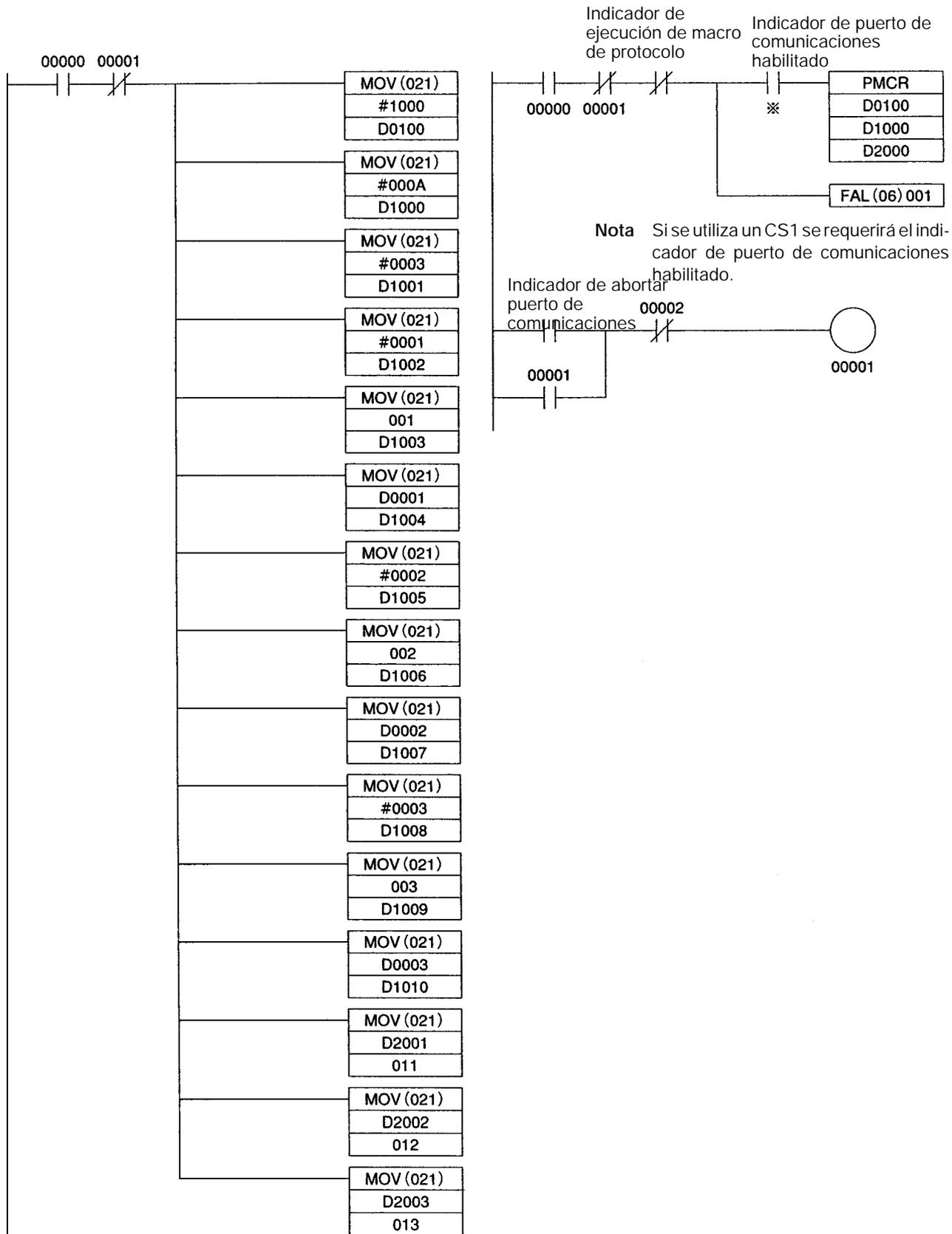
DM	Área
D1000	000A (Número de elementos de datos a enviar: 10) (Ver nota 1.)
D1001	0003 (Número de esclavos)
D1002	0001 (Dirección de esclavo 1)
D1003	Comando RUN para esclavo 1
D1004	Referencia de frecuencia para esclavo 1
D1005	0002 (Dirección de esclavo 2)
D1006	Comando RUN para esclavo 2
D1007	Referencia de frecuencia para esclavo 2
D1008	0003 (Dirección de esclavo 3)
D1009	Comando RUN para esclavo 3
D1010	Referencia de frecuencia para esclavo 3

- Recibir datos: D

DM	Área
D2000	0003 (Número de elementos de datos de recibir: 3) (ver nota 2.)
D2001	Estado del convertidor esclavo 1
D2002	Estado del convertidor esclavo 2
D2003	Estado del convertidor esclavo 3

- Nota**
1. Seleccionar el número de elementos de datos a enviar en Hex para el número de canales de D10001 a D1010 (10).
  2. El número de canales de D2001 a D2003 (3) se escribe en Hex el número de elementos de datos de recibir.

H Diagrama de relés



7-9-6 Tiempo de respuesta de comunicaciones

A continuación se detallan los tiempos de respuesta para comunicaciones con un convertidor vía puerto RS-422/485 de una tarjeta de comunicaciones de OM-

RON. Utilizar esta información como referencia al decidir el número de esclavos a conectar a una red y considerar el tiempo de las señales de entrada y salida.

### H Tiempo de comunicaciones para un mensaje

- Mediante la función macro de protocolo se pueden crear una amplia variedad de programas para comunicaciones RS-422/485. Los tiempos de comunicaciones variarán de acuerdo con los contenidos del programa.
- En general, el tiempo de comunicaciones para un mensaje se calcula mediante la siguiente fórmula.

Tiempo de comunicaciones = [Número de bytes en el mensaje × 10 (ver nota 1.) × (1/velocidad en baudios) × 1,000 (ms)] + [Número de bytes en la respuesta × 10 × (1/velocidad en baudios) × 1,000 (ms)] + [24 × (1/velocidad en baudios) × 1,000 (ms)] + tiempo de espera para enviar seleccionado en n156 (ms) + tiempo de espera de macro de protocolo (ver nota 2.) (ms)

- Nota**
1. La razón por la que se multiplica el número de bytes en el mensaje y en la respuesta es porque ambos requieren de 1 bit de start y de 1 bit de stop. (1 byte = 8 bits) + (bit de start: 1 bit) + (bit de stop: 1 bit) = 10 bits
  2. Con comunicaciones RS-422/485, seleccionar al menos 20 ms como tiempo de espera de macro de protocolo.

### D Ejemplo de cálculo

El tiempo de comunicaciones requerido en la macro de protocolo para un esclavo se puede calcular de acuerdo con la siguiente fórmula. (Velocidad en baudios = 19,200 bps.)

Tiempo de comunicaciones = [(mensaje para escribir datos (13 bytes) + mensaje para leer (8 bytes)) × 10 × (1/19,200) × 1,000 (ms)] + [(escribir respuesta (8 bytes) + leer respuesta (7 bytes)) × 10 × (1/19,200) × 1,000 (ms)] + [24 × (1/19,200) × 1,000 (ms) × 2] + [10 (ms) × 2] + [20 (ms) × 2] = 81.2 (ms)

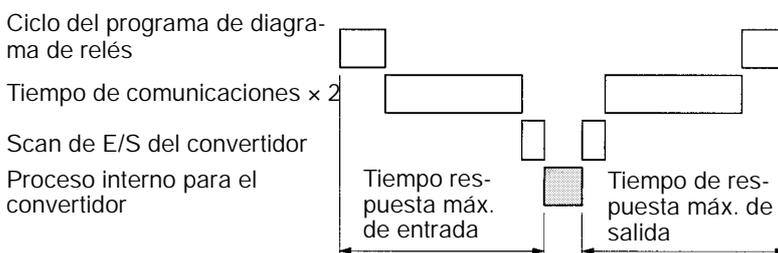
- Nota** Si hay N esclavos, el tiempo total de comunicaciones será N × 81.2 ms. Por tanto, cuantos más esclavos se utilicen, más tiempo tardarán las comunicaciones. Si el número de esclavos es demasiado alto, es posible que se exceda el tiempo de detección de 2 s para time-over de comunicaciones. En ese caso, inhibir la función de detección de time-over y utilizar en su lugar otra secuencia diferente para detectar errores de comunicaciones o aumentar el número de maestras y así reducir el número de esclavos por maestra.

### H Tiempo de respuesta de E/S

Los tiempos de proceso de comunicaciones para el convertidor son los siguientes.

- S Scan de entrada de comunicaciones del convertidor: 8 ms
- S Scan de salida de comunicaciones del convertidor: 8 ms
- S Tiempo de proceso interno para el convertidor: Aprox. 20 ms

- En el siguiente esquema se ilustran los tiempos de respuesta de E/S del convertidor.



## **SECCIÓN 8**

### **Detección y corrección de errores**

6-1	Funciones protectoras y de diagnóstico .....	178
6-2	Detección y corrección de fallos .....	186
6-3	Mantenimiento e Inspección .....	193

## 8-1 Funciones protectoras y de diagnóstico

### 8-1-1 Detección de fallo (Errores fatales)

Cuando el 3G3MV detecta un fallo, lo muestra en el operador digital y activa la salida de contacto de fallo dejando que el motor pare por marcha libre. En algunos fallos puede seleccionarse el método de parada que se desea utilizar. Comprobar la causa en la siguiente tabla y tomar las acciones correctoras adecuadas. Utilizar uno de los siguientes métodos para resetear el fallo después de rearrancar el convertidor. Sin embargo, si está aplicado el comando de operación, la señal de reset será ignorada. Por lo tanto verificar que se resetea el fallo con el comando de operación en OFF.

Poner a ON la señal de reset de fallo. Una entrada multifunción (n050 a n056) se debe seleccionar a 5 (reset de fallo).

Pulsar la tecla STOP/RESET del Operador digital.

Desconectar y volver a conectar la alimentación del circuito principal.

### H Displays de fallo y proceso

Display de fallo	Nombre y significado	Causa probable y remedio
%C	<b>Sobrecorriente (OC)</b> La corriente de salida del convertidor es igual o mayor del 250% de la corriente de salida nominal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha producido un cortocircuito o fallo de tierra en la salida del convertidor.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Comprobar y corregir el cable de alimentación del motor.</li> </ul> </li> <li>• La configuración V/f es incorrecta.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Reducir la tensión seleccionada de V/f.</li> </ul> </li> <li>• La capacidad del motor es demasiado grande para el convertidor.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Reducir la capacidad del motor a la capacidad máxima del motor permisible.</li> </ul> </li> <li>• Se ha abierto y cerrado el contactor magnético en la salida del convertidor.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Reordenar la secuencia de forma que el contactor magnético no maniobre mientras el convertidor tenga salida de corriente.</li> </ul> </li> <li>• El circuito de salida del convertidor está dañado.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Sustituir el convertidor.</li> </ul> </li> </ul>
%U	<b>Sobretensión(OV)</b> La tensión de c.c. del circuito principal ha alcanzado el nivel de detección de sobretensión (410 Vc.c. para modelos de 200-V, 820 Vc.c. para modelos de 400-V)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay excesiva energía regenerativa sin resistencia de freno o unidad de resistencia de freno conectada.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Conectar la unidad de resistencia de freno o una resistencia de freno.</li> <li>→ Aumentar el tiempo de deceleración.</li> </ul> </li> <li>• La energía regenerativa no ha sido disipada a través de una resistencia de freno o de una unidad de resistencia de freno.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Seleccionar n092, prevención de bloqueo durante deceleración, a 1 (inhibir)</li> </ul> </li> <li>• La resistencia de freno o la unidad de resistencia de freno no está cableada correctamente.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Chequear y corregir el cableado.</li> </ul> </li> <li>• La tensión de la alimentación es demasiado alta.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Reducir la tensión al rango de las especificaciones.</li> </ul> </li> <li>• Excesiva energía regenerativa debido a sobreimpulso en el momento de aceleración.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Suprimir el sobreimpulso tanto como sea posible.</li> </ul> </li> <li>• El transistor de freno está dañado.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Cambiar el convertidor.</li> </ul> </li> </ul>

Display de fallo	Nombre y significado	Causa probable y remedio
uU1	<p><b>Infratensión del circuito principal (UV1)</b></p> <p>La tensión de c.c. del circuito principal ha alcanzado el nivel de detección de infratensión (200 Vc.c. para 3G3MV-A2j , 160 Vc.c. para el 3G3MV-ABj , y 400 Vc.c. para el 3G3MV-A4j ).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de fase de la alimentación del convertidor, tornillos de terminal de entrada de alimentación sueltos o cable de alimentación desconectado.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Chequear lo anterior y tomar las medidas correctoras apropiadas.</li> </ul> </li> <li>• Tensión de alimentación incorrecta                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Verificar que la tensión de alimentación está dentro de las especificaciones.</li> </ul> </li> <li>• Se ha producido un corte momentáneo de alimentación.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Utilizar la compensación de corte momentáneo de alimentación (Seleccionar n081 para que el convertidor reanque una vez restablecida la alimentación)</li> <li>→ Aumentar las prestaciones de la alimentación.</li> </ul> </li> <li>• Los circuitos internos del convertidor están estropeados.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Cambiar el convertidor.</li> </ul> </li> </ul>
uU2	<p><b>Infratensión de la alimentación de control (UV2)</b></p> <p>La tensión de la fuente de alimentación de control ha alcanzado el nivel de detección de infratensión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallo de circuito interno:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Desconectar el convertidor y volver a conectarlo.</li> <li>→ Cambiar el convertidor si se produce de nuevo el mismo fallo.</li> </ul> </li> </ul>
%h	<p><b>Recalentamiento del disipador (OH)</b></p> <p>La temperatura de las aletas del disipador del convertidor ha alcanzado 110_C ± 10_C.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura ambiente demasiado elevada.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ventilar el convertidor o instalar un climatizador.</li> </ul> </li> <li>• La carga es excesiva.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Reducir la carga.</li> <li>→ Cambiar el convertidor por uno de más capacidad.</li> </ul> </li> <li>• La curva V/f es incorrecta.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Reducir la tensión seleccionada de V/f.</li> </ul> </li> <li>• El tiempo de aceleración/deceleración es demasiado corto.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Aumentar el tiempo de aceleración/deceleración.</li> </ul> </li> <li>• La ventilación está obstruida.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Cambiar el convertidor a un lugar que cumpla las condiciones de instalación.</li> </ul> </li> <li>• No funciona el ventilador de refrigeración del convertidor.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Cambiar el ventilador</li> </ul> </li> </ul>
%l 1	<p><b>Sobrecarga del motor (OL1)</b></p> <p>El relé termoelectrónico activó la función de protección de sobrecarga del motor. Calcular la radiación de calor del motor a partir de la corriente de salida del convertidor basada en las selecciones de corriente nominal del motor (n036), características de protección del motor (n037) y tiempo de protección del motor (n038).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La carga es excesiva                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Reducir la carga.</li> <li>→ Aumentar la capacidad del motor.</li> </ul> </li> <li>• La configuración V/f es incorrecta.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Reducir la tensión seleccionada de V/f.</li> </ul> </li> <li>• El valor en n013 acerca de la frecuencia de tensión máxima es bajo.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Comprobar la placa de características del motor y seleccionar n013 a la frecuencia nominal.</li> </ul> </li> <li>• El tiempo de aceleración/deceleración es demasiado corto.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Aumentar el tiempo de aceleración/deceleración.</li> </ul> </li> <li>• El valor en n036, corriente nominal del convertidor, es incorrecto.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Comprobar la placa de características del motor y seleccionar n036 a la corriente nominal.</li> </ul> </li> <li>• El convertidor está accionando más de un motor.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Inhibir la función de protección de sobrecarga del motor e instalar un relé termoelectrónico para cada uno de los motores. La función de protección de sobrecarga del motor se inhibe seleccionando n036 a 0.0 o n037 a 2.</li> </ul> </li> <li>• El tiempo de protección del motor seleccionado en n038 es corto.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Fijar n038 a 8 (el valor por defecto).</li> </ul> </li> </ul>

Display de fallo	Nombre y significado	Causa probable y remedio
%I 2	<b>Sobrecarga del convertidor (OL2)</b> El relé termoelectrónico activó la función de protección de sobrecarga del motor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La carga es excesiva                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Reducir la carga.</li> <li>→ Aumentar la capacidad del motor.</li> </ul> </li> <li>• La configuración V/f es incorrecta.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Reducir la tensión seleccionada de V/f.</li> </ul> </li> <li>• El tiempo de aceleración/deceleración es demasiado corto.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Aumentar el tiempo de aceleración/deceleración.</li> </ul> </li> <li>• La capacidad del convertidor es insuficiente.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Utilizar un convertidor de mayor capacidad.</li> </ul> </li> </ul>
%I 3	<b>Detección de sobrepar (OL3)</b> Ha habido una corriente o un par igual o mayor que la selección de n098, nivel de detección de sobrepar, y de n099, tiempo de detección de sobrepar. Se detecta fallo si n096, selección de función de detección de sobrepar, está seleccionada a 2 ó 4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema mecánico está bloqueado o tiene un fallo.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Comprobar el sistema mecánico y corregir la causa del sobrepar.</li> </ul> </li> <li>• Las selecciones de parámetros eran incorrectas.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ajustar los parámetros n098 y n099 de acuerdo con el sistema mecánico.</li> <li>Aumentar los valores seleccionados en n098 y n099.</li> </ul> </li> </ul>
efj	<b>Fallo externo j (EFj )</b> Se ha recibido una señal de fallo externo a través de una entrada multifunción. Se ha activado una de las entradas multifunción 1 a 7 seleccionada a 3 ó 4. El número de EF indica el número de la entrada correspondiente (S1 a S7).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha aplicado una señal de fallo externo a una entrada multifunción.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Eliminar la causa del fallo externo.</li> </ul> </li> <li>• La secuencia es incorrecta.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Comprobar y cambiar la secuencia de entrada de fallo externo que incluya la temporización de entrada y contacto NA o NC.</li> </ul> </li> </ul>
f00	<b>Fallo de transmisión de operador digital 1 (F00)</b> No fue posible establecer la comunicación con el operador digital durante 5 s o más después de haber conectado el convertidor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El operador digital puede que no esté montado correctamente.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Desconectar el convertidor, desmontar y montar el operador digital y conectar el convertidor.</li> </ul> </li> <li>• El operador digital tiene una avería.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Cambiar el operador digital.</li> </ul> </li> <li>• El convertidor tiene una avería.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Cambiar el convertidor.</li> </ul> </li> </ul>
f01	<b>Fallo de transmisión del operador digital 2 (F01)</b> Fallo de transmisión continuo durante 5 seg o más después de que las comunicaciones con el operador digital hubieran fallado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede que el operador digital no esté montado correctamente.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Desconectar el convertidor, desmontar y montar el operador digital y conectar el convertidor.</li> </ul> </li> <li>• El operador digital tiene una avería.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Cambiar el operador digital.</li> </ul> </li> <li>• El convertidor tiene una avería.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Cambiar el convertidor.</li> </ul> </li> </ul>
f04	<b>Fallo de memoria inicial (F04)</b> Detectado un error en la EEPROM del convertidor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallo en circuitos internos del convertidor.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Inicializar el convertidor con n001 seleccionado a 8, 9, 10 ó 11 y desconectar y conectar el convertidor.</li> <li>→ Sustituir el convertidor si aparece de nuevo el mismo fallo.</li> </ul> </li> </ul>
f05	<b>Fallo del convertidor analógico-digital (F05)</b> Detectado un fallo del convertidor analógico-digital .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallo en circuitos internos del convertidor.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Desconectar y conectar el convertidor.</li> <li>→ Sustituir el convertidor si aparece de nuevo el mismo fallo.</li> </ul> </li> </ul>
f06	<b>Fallo de unidad opcional (F06)</b> Detectado un fallo de unidad opcional. El convertidor detectará este error en caso de fallo de la salida o de la señal de verificación de la unidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La unidad opcional puede que no esté conectada correctamente.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Desconectar el convertidor, desmontar y montar la unidad opcional y el conector y conectar el convertidor.</li> </ul> </li> <li>• Fallo en la unidad opcional.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Cambiar la unidad opcional.</li> </ul> </li> <li>• Fallo del conector.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Cambiar el conector.</li> </ul> </li> </ul>
f07	<b>Fallo del operador digital (F07)</b> Detectado un error en el circuito de control del operador digital. Fallo de la EEPROM del Operador digital o del convertidor analógico-digital.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallo en circuitos internos del operador digital.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Desconectar y conectar el operador digital.</li> <li>→ Sustituir el operador digital si aparece de nuevo el mismo fallo.</li> </ul> </li> </ul>

Display de fallo	Nombre y significado	Causa probable y remedio
%pr	<p><b>Error de conexión de operador digital (OPR)</b></p> <p>El convertidor detectará este error si n010, selección de proceso de error de conexión de operador digital, está seleccionado a 1.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede que el operador digital no esté montado adecuadamente.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Desconectar el convertidor, desmontar y montar el operador digital y conectar el convertidor.</li> </ul> </li> </ul>
ce	<p><b>Time-over de comunicaciones (CE)</b></p> <p>No establecidas las comunicaciones RS-422/485 en 2 seg. El convertidor detectará este error si n151 sobre selección de detección de time over de comunicaciones se fija a 0, 1 ó 2.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha producido un cortocircuito, fallo de tierra o desconexión en la línea de comunicaciones.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Comprobar y corregir la línea.</li> </ul> </li> <li>• La selección de resistencia de terminación es incorrecta.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ En el caso de comunicaciones RS-422, seleccionar el pin 1 de SW2 de todos los convertidores a ON. En el caso de comunicaciones RS-485, seleccionar sólo a ON el pin 1 de SW2 de cada uno de los convertidores de los extremos de la red.</li> </ul> </li> <li>• Influencia del ruido.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ No cablear la línea de comunicaciones en el mismo conducto junto con las líneas de potencia.</li> <li>→ Utilizar cable de par trenzado y apantallado para la línea de comunicaciones y conectar a masa en el maestro.</li> </ul> </li> <li>• Error de programa del maestro.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Comprobar y corregir el programa de forma que las comunicaciones se efectúen más de una vez cada 2 seg.</li> </ul> </li> <li>• Circuito de comunicaciones averiado.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Si se detecta el mismo error como resultado de un test de autodiagnóstico, cambiar el convertidor.</li> </ul> </li> </ul>
SP	<p><b>Parada de emergencia (STP)</b></p> <p>Se ha activado una alarma de paro de emergencia mediante una entrada multifunción. (Activada una entrada multifunción de 1 a 7 seleccionada a 19 ó 21)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha activado una entrada de alarma de parada de emergencia.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Eliminar la causa del fallo.</li> </ul> </li> <li>• La secuencia es incorrecta.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Comprobar y cambiar la secuencia de entrada de fallo externo incluyendo la temporización de entrada y contacto NA o NC.</li> </ul> </li> </ul>
FbL	<p><b>Fallo de pérdida de realimentación (FbL)</b></p> <p>Durante la ejecución del control PID se interrumpió una entrada de realimentación. (Este fallo se detecta cuando un nivel de entrada inferior al nivel de detección de pérdida de realimentación fijado en n137 permanece durante un tiempo superior al tiempo de detección de pérdida de realimentación seleccionado en n138.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Error de cableado de realimentación.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Comprobar y reparar cualquier desconexión o cableado defectuoso.</li> </ul> </li> <li>• Error de sensor de realimentación                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Comprobar el estado del sensor y sustituir todos los sensores defectuosos.</li> </ul> </li> <li>• Error de entrada de valor consigna de PID o error de selección de detección de pérdida de realimentación                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Corregir la entrada de valor consigna a un valor fuera del rango de detección de pérdida de realimentación. Corregir las selecciones del parámetro de detección de pérdida de realimentación (n137, n138).</li> </ul> </li> <li>• Error de circuito de entrada de realimentación                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Sustituir el convertidor.</li> </ul> </li> </ul>
PF (Ver nota)	<p><b>Fallo de tensión del circuito principal (PF)</b></p> <p>La tensión de c.c. del circuito principal ha oscilado erróneamente mientras no se producía regeneración.</p> <p>Este fallo se detecta si persiste una fluctuación de tensión superior al nivel de detección de fase abierta seleccionado en n166 durante más del tiempo de detección de fase abierta seleccionado en n167.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallo momentáneo de alimentación.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Aplicar medidas contra fallos momentáneos de alimentación o inhibir la detección de fase abierta.</li> </ul> </li> <li>• Fase abierta de fuente de alimentación de entrada.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Chequear y corregir posibles desconexiones de la fuente de alimentación del circuito principal o cableado erróneo.</li> </ul> </li> <li>• Excesiva fluctuación de la fuente de alimentación de entrada o desequilibrio de tensión de línea.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Comprobar la tensión de la fuente de alimentación. Aplicar las medidas para estabilizar la fuente de alimentación o para inhibir la detección de fase abierta de entrada.</li> </ul> </li> <li>• Fallo del condensador del circuito principal.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Si este fallo es frecuente y no hay error en la fuente de alimentación, sustituir el convertidor o inhibir la detección de fase abierta de entrada. (Chequear también el tiempo de utilización con la función de tiempo de operación acumulado).</li> </ul> </li> </ul>

Display de fallo	Nombre y significado	Causa probable y remedio
LF (Ver nota)	<p><b>Fallo de fase abierta de salida (LF)</b> Se ha abierto una fase en la salida del convertidor. Este fallo se detecta si la corriente en cualquiera de las fases de salida del convertidor es menor que el nivel de detección de fase abierta de salida seleccionado en n168 y permanece durante más del tiempo seleccionado de detección de fase abierta en n169.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El cable de salida está desconectado. → Comprobar si hay cables de salida desconectados o mal cableados.</li> <li>• Bobinado del motor desconectado. → Comprobar la resistencia de línea del motor. Si el bobinado está roto sustituir el motor.</li> <li>• Los tornillos de los terminales de salida está flojos. → Comprobar y apretar los tornillos de los terminales de salida.</li> <li>• Transistor de salida del convertidor roto. → Sustituir el transistor.</li> </ul>
GF (Ver nota)	<p><b>Fallo de tierra (GF)</b> La corriente de tierra en el convertidor ha excedido aproximadamente el 50% de la corriente de salida nominal del convertidor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor quemado o aislamiento deteriorado. → Comprobar la resistencia de aislamiento del motor. Si conduce, sustituir el motor.</li> <li>• Cable deteriorado → Chequear la resistencia entre el cable y FG. Si conduce, sustituir el cable.</li> <li>• Capacidad flotante de cable y FG → Si el cable tiene más de 100 m de longitud, bajar la frecuencia de portadora. → Aplicar medidas para reducir la capacidad flotante. No utilizar conductos metálicos, utilizar un cable separado para cada fase, incluir una reactancia de c.a. en el lado de salida, etc.</li> </ul>
SC (Ver nota)	<p><b>Cortocircuito de la carga (SC)</b> La salida del convertidor o la carga está cortocircuitada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor quemado o aislamiento deteriorado. → Comprobar la resistencia entre fases del motor. Si es anormal, sustituir el motor.</li> <li>• Cable deteriorado → Chequear la resistencia entre los cables. Si conduce, sustituir el cable.</li> </ul>
BUS	<p><b>Error de comunicaciones (Unidad opcional)</b> Se ha producido un error de comunicaciones en la unidad opcional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cable de comunicaciones cableado incorrectamente, cortocircuitado o desconectado. → Comprobar y corregir el cableado de comunicaciones.</li> <li>• Datos destruidos por el ruido. → Utilizar un cable de comunicaciones dedicado o un cable apantallado y enmascarar la pantalla o ponerla a tierra en la fuente de alimentación. → Utilizar una fuente de alimentación dedicada de comunicaciones y conectar un filtro de ruido en el lado de entrada de la fuente de alimentación.</li> <li>• Unidad opcional averiada → Si los errores de comunicaciones ocurren con frecuencia y el cableado es correcto, sustituir la unidad opcional.</li> </ul>
OFF	<p><b>Error de fuente de alimentación</b> La tensión de la fuente de alimentación de control es insuficiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay fuente de alimentación → Comprobar y corregir el cableado y tensión de la fuente de alimentación.</li> <li>• Los tornillos de los terminales están flojos. → Comprobar y apretar los tornillos de terminales.</li> <li>• Los conectores del operador están defectuosos. → Si sólo el indicador del Operador está apagado, (es decir, si los indicadores RUN y ALARM están encendidos), comprbar y corregir los conectores del operador.</li> <li>• El convertidor está dañado. → Sustituir el convertidor.</li> </ul>

**Nota** Este fallo sólo se visualiza para convertidores de 5,5-/7,5-kW de 200 y 400-V.

### 8-1-2 Detección de aviso (Errores no fatales)

La detección de aviso es un tipo de función protectora del convertidor que no activa la salida de contacto de fallo y devuelve al convertidor a su estado original una vez eliminada la causa del error. El operador digital destella y visualiza el detalle del error. Si se producen avisos, tomar las medidas de acuerdo con la siguiente tabla.

Algunos de estos avisos paran la operación del convertidor como se describe en la tabla.

#### H Displays de aviso y procesamiento

Display de fallo	Nombre y significado del aviso	Causa probable y remedio
uU (flashing)	<b>Infratensión del circuito principal (UV)</b> La tensión de c.c. del circuito principal ha alcanzado el nivel de detección de infratensión (200 Vc.c. para el 3G3MV-A2j , 160 Vc.c. para el 3G3MV-ABj , y 400 Vc.c. para el 3G3MV-A4j ).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La fuente de alimentación del convertidor tiene pérdida de fase, los terminales de entrada de alimentación están flojos o la línea de alimentación está desconectada. → Comprobar lo anterior y tomar las medidas necesarias.</li> <li>• Tensión incorrecta de fuente de alimentación → Verificar que la tensión de la fuente de alimentación está dentro de las especificaciones.</li> </ul>
%U (flashing)	<b>Sobretensión del circuito principal</b> La tensión de c.c. del circuito principal ha alcanzado el nivel de detección de sobretensión (410 Vc.c. para convertidores de 200-V, 820 Vc.c. para modelos de 400-V).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La tensión de la fuente de alimentación es demasiado alta. → Reducir la tensión los valores especificados.</li> </ul>
%h (flashing)	<b>Recalentamiento del disipador (OH)</b> La temperatura de las aletas del disipador del convertidor ha alcanzado 110_C ± 10_C.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La temperatura ambiente es demasiado alta → Ventilar el convertidor o instalar un climatizador.</li> </ul>
cal (flashing)	<b>Standby de comunicaciones (CAL)</b> No recibido mensaje normal durante las comunicaciones RS-422/485. El convertidor detecta este aviso sólo cuando la selección del comando RUN (n003) se fija a 2 o la selección de referencia de frecuencia (n004) se fija a 6. Hasta que no se resetee el aviso, se ignorará cualquier entrada distinta de la entrada de comunicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha producido un cortocircuito, fallo de tierra o desconexión en la línea de comunicaciones. → Comprobar y corregir la línea.</li> <li>• La configuración de resistencia de terminación es incorrecta. → En el caso de comunicaciones RS-422, poner a ON el pin 1 de SW2 de todos los convertidores. En el caso de comunicaciones RS-485, poner a ON el pin 1 de SW2 de solamente los convertidores ubicados en los extremos de la red.</li> <li>• Error de programa del maestro. → Comprobar el inicio de las comunicaciones y corregir el programa.</li> <li>• Daños del circuito de comunicaciones. → Si se detecta el mismo error como resultado de una prueba de autodiagnóstico, cambiar el convertidor.</li> </ul>

Display de fallo	Nombre y significado del aviso	Causa probable y remedio
%p1 (parpadea)	<b>Error de operación (OPj )</b> (Error de configuración de parámetro)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se han duplicado los valores en n050 a n056 para las entradas multifunción 1 a 7. → Comprobar y corregir los valores.</li> </ul>
%p2 (parpadea)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Las selecciones de la curva V/f no satisfacen la siguiente condición. <math>n016 \leq n014 &lt; n013 \leq n011</math> → Comprobar y corregir el valor seleccionado.</li> </ul>
%p3 (parpadea)		<ul style="list-style-type: none"> <li>La corriente nominal del motor seleccionada en n036 excede el 150% de la corriente de salida nominal del convertidor. → Comprobar y corregir el valor seleccionado.</li> </ul>
%p4 (parpadea)		<ul style="list-style-type: none"> <li>El límite superior de referencia de frecuencia seleccionado en n036 y el límite inferior de referencia de frecuencia seleccionado en n034 no cumple la siguiente condición. <math>n033 \geq n034</math> → Comprobar y corregir los valores seleccionados.</li> </ul>
%p5 (parpadea)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Las frecuencias de salto seleccionadas en n083 a n085 no cumplen la siguiente condición. <math>n083 \geq n084 \geq n085</math> → Comprobar y corregir los valores seleccionados.</li> </ul>
%p9 (parpadea)		<ul style="list-style-type: none"> <li>La frecuencia de portadora seleccionada en n080 es incorrecta. Se ha intentado seleccionar un valor que no está dentro del rango permitido. → Comprobar y corregir el valor seleccionado.</li> </ul>
%l 3 (parpadea)	<b>Detección de sobrepar (OL3)</b> Ha circulado una corriente o ha habido un par igual o mayor que el seleccionado en n098 (nivel de detección de sobrepar) durante más tiempo del seleccionado en n099 (tiempo de detección de sobrepar). Se detecta fallo cuando n096 (selección de función de detección de sobrepar) está a 1 ó 3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema mecánico está bloqueado o tiene un fallo. → Comprobar el sistema mecánico y corregir la causa del sobrepar.</li> <li>Los valores de los parámetros son incorrectos → Ajustar los parámetros n098 y n099 de acuerdo con el sistema mecánico. Aumentar los valores seleccionados en n98 y n099.</li> </ul>
ser (parpadea)	<b>Error de secuencia (SER)</b> Se ha aplicado un cambio de secuencia mientras el convertidor está operando. Se ha aplicado una selección de local o remota o de comunicaciones/remota mientras el convertidor está operando. <b>Nota</b> El convertidor para por marcha libre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha producido un error de secuencia. → Comprobar y corregir la secuencia.</li> </ul>
bb (parpadea)	<b>Base block externo (bb)</b> Ha sido aplicado el comando de base block externo. <b>Nota</b> El convertidor para por marcha libre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha aplicado el comando de base block externo. → Eliminar la causa de la entrada de base block externo</li> <li>La secuencia es incorrecta. → Comprobar y cambiar la secuencia de entrada de fallo externo que incluye la temporización de la entrada y el contacto NA o NC.</li> </ul>
ef (parpadea)	<b>Entrada simultánea de comandos de marcha directa y de marcha inversa (EF)</b> Entrada simultánea durante 0,5 seg o más de los comandos de marcha directa y de marcha inversa. <b>Nota</b> El convertidor para de acuerdo con el método seleccionado en n005.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha producido un error de secuencia. → Comprobar y ajustar la secuencia de selección local o remota.</li> </ul>

Display de fallo	Nombre y significado del aviso	Causa probable y remedio
<p>STP (parpadea)</p>	<p><b>Parada de emergencia (STP)</b> El operador digital para la operación. Se ha pulsado la tecla STOP/RESET del operador digital mientras el convertidor está operando según el comando de marcha directa o inversa aplicado vía terminales del circuito de control. <b>Nota</b> El convertidor para de acuerdo con el método seleccionado en n04.  La señal de alarma de parada de emergencia se aplica como entrada multifunción. Se ha utilizado una entrada multifunción 1 a 7 seleccionada a 20 ó 22. <b>Nota</b> El convertidor para de acuerdo con el método seleccionado en n005. El convertidor desacelera a la parada en un tiempo de desaceleración 2 con n005 seleccionado a 0.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configuración incorrecta del parámetro. → Comprobar si es correcta la selección del parámetro n007, selección de función de la tecla STOP/RESET.</li> <li>• Un aviso de parada de emergencia es aplicada a una entrada multifunción. → Eliminar la causa del fallo o corregir la secuencia de entrada.</li> </ul>
<p>FAn (parpadea)</p>	<p><b>Fallo del ventilador de refrigeración (FAN)</b> Se ha bloqueado el ventilador.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cableado incorrecto del ventilador. → Desconectar el convertidor, desmontar el ventilador y comprobar y reparar el cableado.</li> <li>• El ventilador de refrigeración no está en buen estado. → Limpiar el ventilador.</li> <li>• El ventilador está roto → Sustituir el ventilador.</li> </ul>
<p>FbL (parpadea)</p>	<p><b>Fallo de pérdida de realimentación (FbL)</b> Durante la ejecución del control PID se interrumpió una entrada de realimentación. (Este fallo se detecta cuando un nivel de entrada inferior al nivel de detección de pérdida de realimentación fijado en n137 permanece durante un tiempo superior al tiempo de detección de pérdida de realimentación seleccionado en n138.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Error de cableado de realimentación. → Comprobar y reparar cualquier desconexión o cableado defectuoso.</li> <li>• Error de sensor de realimentación → Comprobar el estado del sensor y sustituir todos los sensores defectuosos.</li> <li>• Error de entrada de valor consigna de PID o error de selección de detección de pérdida de realimentación → Corregir la entrada de valor consigna a un valor fuera del rango de detección de pérdida de realimentación. Corregir las selecciones del parámetro de detección de pérdida de realimentación (n137, n138).</li> <li>• Error de circuito de entrada de realimentación → Sustituir el convertidor.</li> </ul>
<p>oH3</p>	<p><b>Sobrecalentamiento del convertidor (oH3)</b> Recibida una señal de alarma de recalentamiento del convertidor procedente de un terminal de control externo seleccionado a entrada multifunción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminar la señal de alarma de sobrecalentamiento del convertidor.</li> <li>• Eliminar la causa de la señal de alarma.</li> </ul>
<p>ce</p>	<p><b>Time-over de comunicaciones (CE)</b> No establecidas las comunicaciones RS-422/485 en 2 seg. (Detectado cuando n151 está seleccionado a "3")</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha producido un cortocircuito, fallo de tierra o desconexión en la línea de comunicaciones. → Comprobar y corregir la línea.</li> <li>• La selección de resistencia de terminación es incorrecta. → En el caso de comunicaciones RS-422, seleccionar el pin 1 de SW2 de todos los convertidores a ON. En el caso de comunicaciones RS-485, seleccionar sólo a ON el pin 1 de SW2 de cada uno de los convertidores de los extremos de la red.</li> <li>• Influencia del ruido. → No cablear la línea de comunicaciones en el mismo conducto junto con las líneas de potencia. → Utilizar cable de par trenzado y apantallado para la línea de comunicaciones y conectar a masa en el maestro.</li> <li>• Error de programa del maestro. → Comprobar y corregir el programa de forma que las comunicaciones se efectúen más de una vez cada 2 seg.</li> <li>• Circuito de comunicaciones averiado.  Si se detecta el mismo error como resultado de un test de autodiagnóstico, cambiar el convertidor.</li> </ul>

## 8-2 Detección y corrección de fallos

Debido a errores de selección de parámetros, fallos de cableado, etc., el convertidor y el motor puede que no funcionen como se esperaba cuando se arranque el sistema. Si sucediera esto, utilizar esta sección como referencia y aplicar las medidas adecuadas. Si se visualizan los contenidos del fallo, consultar el apartado anterior.

### 8-2-1 No se pueden seleccionar los parámetros

#### H El display no cambia cuando se pulsan las teclas Más y Menos

- **Se ha introducido prohibir escritura de parámetro**  
Esto se produce cuando n001 se selecciona a 0. Seleccionar n001 a un valor apropiado de acuerdo con el parámetro a seleccionar.
- **El convertidor está operando**  
Hay algunos parámetros que no se pueden seleccionar durante la operación. Poner a Off el convertidor y luego efectuar las selecciones.

#### H Se visualiza "OPj "

Se ha producido un error de selección de parámetro. Consultar *8-1-2 Detección de aviso (Error de no fatal)* y hacer las correcciones necesarias.

#### H No se visualiza nada en el display digital o se visualiza "OPR"

Se ha producido un error de conexión en el operador digital. Desconectar el convertidor y desmontar el operador digital. Después de comprobar que no hay objetos extraños en el conector, montarlo de nuevo en el operador digital.

### 8-2-2 El motor no funciona

#### H El motor no funciona con entrada a través de los terminales del circuito de control incluso con la referencia de frecuencia correcta.

##### H La selección de método de operación es incorrecta.

Si no se selecciona n003 a "1" para habilitar los terminales del circuito de control, el comando RUN no se puede ejecutar a través de los mismos.

Comprobar y corregir la selección en n003.

##### H Entrada de secuencia de 2 hilos estando efectiva la de 3 hilos y viceversa

El convertidor operará en secuencia de 3 hilos de acuerdo con los comandos RUN, stop y marcha directa/paro si n052, entrada multifunción 3, está seleccionado a 0. En este caso el convertidor no operará si está en ON la entrada en secuencia de 2 hilos. Por otro lado, el convertidor en secuencia de 2 hilos sólo rotará en sentido inverso si está en ON la entrada en secuencia de 3 hilos.

Comprobar y corregir la selección en n052 o cambiar el método de entrada del comando RUN.

**H El convertidor no está en modo RUN**

Si el indicador PRGM o LO/RE (rojo) del Operador Digital está encendido, el convertidor no arranca.

Cancelar el comando RUN, pulsar la tecla de Modo para cambiar el modo del convertidor y reanunciarlo con el indicador verde encendido.

**H La referencia de frecuencia es demasiado baja**

Cuando la frecuencia de referencia es menor que la frecuencia de salida mínima determinada por la constante seleccionada en n016, el convertidor no puede funcionar, por lo que se debe cambiar la referencia de frecuencia a un valor igual o superior a la frecuencia de salida mínima.

**H El convertidor está en modo local**

El convertidor en modo local arranca pulsando la tecla RUN del Operador Digital. Comprobar el indicador LO/RE. Si el display es "Lo", el convertidor está en modo local. Pulsar la tecla Más y colocar el convertidor en modo remoto (se visualiza "rE").

Si la operación anterior no es posible, hay una entrada multifunción de selección local/remoto. En este caso el modo sólo se puede cambiar mediante dicha entrada.

**H Cableado incorrecto de los terminales del circuito de control**

El convertidor no puede comprobar señales de entrada si el cableado de entrada en los terminales de circuito de control es incorrecto.

Comprobar el estado de los terminales de entrada mediante el Operador Digital.

Se puede seleccionar entrada NPN o PNP. La selección por defecto es NPN.

Consultar *Bloque de terminales* y comprobar si la selección de SW1 y el cableado son correctos.

**H El motor no funciona con entrada a través de los terminales del circuito de control (la referencia de frecuencia es cero o diferente del valor seleccionado)****H La selección de referencia de frecuencia es incorrecta**

La entrada analógica de referencias de frecuencia se ignora con el Operador Digital seleccionado. La entrada digital de referencias de frecuencia se ignora a no ser que el Operador Digital esté seleccionado.

Comprobar que la selección en n004 coincida con el método real de especificar la frecuencia.

Antes de utilizar la entrada analógica, consultar Bloques de terminales y verificar que la selección de SW2 y el método real de entrada de referencias de frecuencia son correctos.

**H El convertidor está en modo local**

La referencia de frecuencia se puede dar al convertidor en modo local sólo con el potenciómetro FREQUENCY o a través de una secuencia de teclas del operador digital.

Comprobar el indicador LO/RE. Si el display es "Lo", el convertidor está en modo local. Pulsar la tecla Más y colocar el convertidor en modo remoto (se visualiza "rE").

Si la operación anterior no es posible, hay una entrada multifunción de selec-

ción local/remoto. En este caso el modo sólo se puede cambiar mediante dicha entrada. Seleccionar el terminal de entrada a OFF para que el convertidor esté en modo remoto.

**H Selección incorrecta de ganancia o desviación de entrada analógica**  
 Comprobar que las selecciones de ganancia y desviación de referencia de frecuencia en parámetros n060 y n061 respectivamente están seleccionadas de acuerdo con las características reales de entrada analógica.

**H La referencia de frecuencia auxiliar y la ganancia de frecuencia no se aplican por las entradas analógicas multifunción**  
 Si la referencia de frecuencia 2 se selecciona cuando una referencia de frecuencia auxiliar está fijada para una entrada multifunción, el valor analógico de la entrada analógica multifunción será la referencia de frecuencia. Así mismo, si la ganancia de frecuencia está seleccionada, la frecuencia especificada será multiplicada por un factor proporcional al valor analógico de la entrada multifunción. En cualquier caso, si no se aplica tensión analógica vía entrada analógica multifunción, el convertidor no operará. Comprobar los parámetros (n077, n078) de los terminales de entrada analógica multifunción y el cableado.

**H El motor para durante la aceleración o cuando tiene una carga conectada**

- La carga es demasiado elevada.

El 3G3MV tiene una función de prevención de bloqueo y una función de aumento de par totalmente automático. Sin embargo, si la aceleración o la carga son demasiado elevadas, se excederá el límite de respuesta del motor.

Para prevenir esto, aumentar el tiempo de aceleración o reducir la carga. También se debería aumentar la capacidad del motor.

**H El motor gira en una sola dirección**

- Si se selecciona "1" en n006 para inhibir marcha inversa, no se aceptará el comando de marcha inversa, en cuyo caso seleccionar 0 en n05.

### **8-2-3 El motor gira en sentido erróneo**

- La línea de salida del motor está conectada incorrectamente.

Si los terminales U, V y W del convertidor se conectan correctamente a los terminales U, V y W del motor, el motor gira en sentido directo cuando se introduce un comando de marcha directa. Dado que la dirección de rotación del motor depende del fabricante y del modelo, comprobar las especificaciones del motor.

Para invertir el sentido de giro, cambiar dos de los cables U, V y W.

### **8-2-4 Aceleración del motor lenta o el motor no da par de salida**

- El convertidor en control vectorial está restringido por el límite de compensación de par.

Si el límite de compensación de par seleccionado en n109 es un valor demasiado pequeño, el par motor estará limitado a un valor bajo y no se dispondrá de un par suficiente.

Si no se requiere restricción de par, seleccionar el parámetro a un rango entre 150% (selección por defecto) y 200%.

- El nivel de prevención de bloqueo durante la operación es demasiado bajo.  
Si el valor en n094, nivel de prevención de bloqueo durante la operación, es demasiado bajo, la velocidad descenderá antes de que se active la salida de par. Verificar que el valor seleccionado es adecuado.
- El nivel de prevención de bloqueo durante aceleración es demasiado bajo.  
Si el valor seleccionado en n093 es demasiado bajo, el tiempo de aceleración será demasiado largo.  
Verificar que el valor seleccionado es adecuado.
- Límite de control V/f  
A diferencia del control vectorial, el par de salida del convertidor en control V/f es bajo a frecuencias bajas. Considerar el uso de control vectorial si se requiere mayor par de salida a frecuencias bajas.

### **8-2-5 La precisión de velocidad del convertidor a alta velocidad en control vectorial es baja**

- La tensión nominal del motor es alta.  
La tensión nominal del motor es alta. La tensión de salida máxima del convertidor está determinada por su tensión de entrada. (Por ejemplo, si la entrada es 200 Vc.a., la tensión de salida máxima será 200 Vc.a.). Si como resultado del control vectorial, el valor de referencia de tensión de salida excede el valor máximo de tensión de salida del convertidor, disminuirá la precisión de velocidad.  
Utilizar un motor con una tensión nominal baja (es decir, un motor especial para utilizar con control vectorial)

### **8-2-6 La deceleración del motor es lenta**

- Está seleccionado "Habilitada Prevención de bloqueo durante desaceleración".  
Cuando la unidad de resistencia de freno o la resistencia de freno está conectada, seleccionar el parámetro n092 (selección de prevención de bloqueo durante desaceleración) a "1" (inhibida). Cuando este parámetro está seleccionado a "0" (habilitado, selección por defecto al salir de fábrica), no se utiliza resistencia de freno. Por lo tanto no habrá reducción en el tiempo de deceleración.
- La selección de tiempo de desaceleración es demasiado largo  
Comprobar las selecciones de tiempo de desaceleración en n020 y n022.
- El par motor es insuficiente  
Si las constantes de parámetro son correctas y no hay fallo de sobretensión, entonces está limitada la potencia del motor.  
Evaluar el aumento de la capacidad del motor.
- El convertidor en control vectorial está restringido por el límite de compensación de par.  
Si el límite de compensación de par seleccionado en n109 es un valor demasiado pequeño, el par motor será limitado a un valor bajo y no se dispondrá de par suficiente.  
Si no se requiere restricción de par, seleccionar el parámetro a un rango de 150% (selección predeterminada) a 200%.

### **8-2-7 La carga en el eje vertical cae cuando se aplica el freno**

- La secuencia es incorrecta.  
El convertidor frena por inyección de c.c. durante 0.5 segundos después de completada la desaceleración. (Esta es la selección por defecto al salir de fábrica).

Chequear la secuencia para verificar que el freno se aplica con el estado de freno de c.c. o ajustar el parámetro n090 (tiempo de freno por inyección de c.c.).

- El freno por inyección de c.c. es insuficiente.

Ajustar el valor de n089 (nivel de corriente de inyección de c.c.).

- Se está utilizando un freno inapropiado.

Utilizar un freno destinado a frenar en lugar de a retener.

### **8-2-8 El motor se quema**

- La carga es demasiado grande

Si la carga del motor es demasiado grande y el motor se utiliza con el par efectivo que excede el par nominal del motor, el motor se quemará. También, si la inscripción del motor indica que los valores nominales del motor son, por ejemplo, para ocho horas de utilización continua, el par y la capacidad nominal del motor se deben limitar a esas ocho horas de utilización. Si ese par nominal de 8 horas se utiliza para operación normal puede provocar que el motor se queme.

Reducir la carga aligerándola o aumentando el tiempo de aceleración/desaceleración. Considerar también el aumento de la capacidad del motor.

- La temperatura ambiente es demasiado alta

Los valores nominales del motor han sido determinados para un rango concreto de temperatura ambiente de operación. El motor se quemará si funciona continuamente al par nominal a una temperatura superior a la máxima especificada.

Reducir la temperatura ambiente del motor para que caiga dentro del rango de temperatura ambiente de operación nominal.

- La tensión no disruptiva entre las fases del motor es insuficiente

Cuando el motor se conecta a la salida del convertidor, se genera un pico de tensión entre la conmutación del convertidor y la bobina del motor.

Normalmente el pico de tensión máximo es tres veces la tensión de alimentación de entrada del convertidor (es decir, 600 V para clase 200-V y 1.200 V para clase 400-V).

Verificar que se utiliza un motor con una tensión no disruptiva entre fases que sea mayor que el pico de tensión máximo.

En concreto, cuando se utilice un convertidor clase 400-V, utilizar un motor especial para convertidores.

### **8-2-9 La radio AM o un dispositivo de control reciben ruido cuando se arranca el convertidor**

- Si el ruido es generado por la conmutación del convertidor, tomar las siguientes medidas:

S Reducir la frecuencia portadora del convertidor (parámetro n080). Esto contribuirá en cierta medida a reducir el ruido dado que se reduce el número de conmutaciones internas.

S Instalar un filtro de ruido de entrada en la sección de entrada de fuente de alimentación del convertidor.

S Instalar un filtro de ruido de salida en la sección de salida de fuente de alimentación del convertidor.

S Utilizar conducciones metálicas. Las ondas eléctricas pueden ser amortiguadas por el metal, por lo que se recomienda colocar el convertidor en un armario metálico (acero).

## **8-2-10 Al arrancar el convertidor se activa el interruptor de fallo de tierra**

- Circula corriente de fuga por el convertidor

El convertidor efectúa conmutaciones internas, por lo que hay una cierta cantidad de corriente de fuga. Esto puede provocar que opere el interruptor de fuga y corte la alimentación.

Cambiar el interruptor de fuga por uno con un nivel más alto de detección de fuga (es decir, una sensibilidad de 200 mA o mayor por unidad, con un tiempo de operación de 0.1 s o más), o uno que incorpore medidas contra alta frecuencia (es decir, uno diseñado para utilizar con convertidores).

También contribuirá en cierta medida reducir la frecuencia portadora del convertidor (parámetro n080). Además, recordar que la corriente de fuga aumenta con la longitud del cable. (Generalmente se produce un aumento de aproximadamente 5 mA de corriente de fuga por cada metro de cable).

## **8-2-11 Vibraciones mecánicas**

### **H El sistema mecánico produce ruido no habitual**

- Resonancia entre la frecuencia característica del sistema mecánico y la frecuencia portadora.

Puede haber resonancia entre la frecuencia característica del sistema mecánico y la frecuencia portadora. Si el motor está trabajando sin problemas y la máquina vibra con un chirrido agudo, puede indicar que se está produciendo resonancia. Para prevenir este tipo de resonancia, ajustar la frecuencia portadora con n080.

- Resonancia entre la frecuencia característica de la máquina y la frecuencia de salida del convertidor.

Puede haber resonancia entre una frecuencia característica de la máquina y la frecuencia de salida del convertidor. Para prevenir esto, utilizar las funciones de salto de frecuencia en parámetros n083 a n086 o instalar tacos de goma en la base del motor para reducir la vibración.

### **H Se producen vibraciones u oscilaciones**

El ajuste de ganancia puede ser insuficiente. Resetear la ganancia a un nivel más efectivo ajustando parámetros C4-02 (constante de tiempo de compensación de par), C8-08 (ganancia AFR) y C3-02 (tiempo de retardo primario de compensación de deslizamiento) en este orden. Reducir la selección de ganancia y aumentar la selección de tiempo de retardo primario.

- Provocadas por la función de compensación de par o la función de compensación de deslizamiento.

La función de compensación de par o la función de compensación de deslizamiento del convertidor pueden influir en la frecuencia característica del sistema mecánico, provocando vibraciones u oscilaciones. En tal caso, aumentar las constantes de tiempo en n104 para compensación de par y en n112 para compensación de deslizamiento. Al aumentar estas constantes, la velocidad de respuesta de la función de compensación de par y de la función de compensación de deslizamiento será más lenta.

### **H El motor vibra excesivamente y su rotación es anormal**

- Interrupción de fase del motor

Si una o dos de las tres fases del motor están abiertas, el motor vibrará excesivamente y no girará. Comprobar que el motor está cableado correctamente sin

ninguna desconexión. Este mismo fenómeno ocurrirá si el transistor de salida del convertidor está abierto o deteriorado. Comprobar que las fases de salida del convertidor estén equilibradas.

## **8-2-12 No es posible el control PID estable o falla el control**

### **H No es posible el control PID con vibraciones u oscilaciones**

- El ajuste de ganancia de control PID es insuficiente.

Comprobar la frecuencia de las vibraciones y ajustar el control proporcional (P), integral (I) y derivada (D) del convertidor. Consultar *6-3-7 Ajustes PID*.

### **H El control PID diverge**

- No hay realimentación

Si el valor detectado es 0, sin entrada de realimentación, la función de control PID no funcionará. Como resultado, la salida del convertidor será divergente y el motor aumentará su velocidad hasta la frecuencia máxima.

Comprobar que el valor establecido en n164 para la selección del bloque de entrada de realimentación PID es congruente con la entrada real y que las constantes PID son establecidas correctamente. Consultar *6-3-6 Configuración del control PID*.

- Los ajustes de nivel de los valores consigna y detectado no son adecuados.  
El convertidor en control PID ajusta la desviación entre los valores consigna y detectado para que sea cero. Por lo tanto ambos valores deben ajustarse de forma que tengan el mismo nivel de entrada. Fijar la ganancia de valor detectado en n129 después de hacer los ajustes de nivel pertinentes.
- La relación entre la frecuencia de salida y el valor detectado del convertidor es opuesta.

El control PID resultará en divergencia si el valor detectado disminuye mientras aumenta la frecuencia de salida del convertidor. Si sucede esto, seleccionar n128 para control PID con característica negativa (es decir, si está seleccionado 1, cambiarlo a 5).

## **8-2-13 El convertidor vibra en control de ahorro energético**

- La configuración de la función de ahorro energético es incorrecta.

Comprobar la frecuencia de la vibración.

Si la frecuencia coincide con el tiempo de promedio de potencia de n143, el convertidor no está en operación de auto-tuning o búsqueda. Seleccionar el límite de tensión de operación de búsqueda a 0 en n144 para inhibir la operación de búsqueda del convertidor o reducir los valores seleccionados de n145 (100% paso de tensión de control de búsqueda) y n146 (5% paso de tensión de control de búsqueda) para estrechar el rango de cambio de tensión.

## **8-2-14 El motor gira una vez desactivada la salida del convertidor**

- Control de freno por inyección de c.c. insuficiente

Si el motor sigue operando a baja velocidad, sin parar completamente después de haberse ejecutado una parada por desaceleración, significa que el freno de c.c. no desacelera suficientemente.

Ajustar el freno de c.c. como sigue

- S Aumentar la selección del parámetro n089, corriente de freno por inyección de c.c..
- S Aumentar la selección del parámetro n090, tiempo de freno por inyección de c.c. a la parada.

### 8-2-15 Al arrancar el motor se detecta OV (Sobretensión) y se bloquea

- El freno por inyección de corriente c.c. al arranque es insuficiente.  
Si el motor está girando al arrancarlo, puede producirse OV y bloqueo.  
Esto se puede evitar bajando la velocidad de rotación del motor mediante freno por inyección de c.c. antes de arrancar el motor.  
Aumentar el tiempo de freno por inyección de c.c. al arranque en parámetro n091.

### 8-2-16 La frecuencia de salida no alcanza la referencia de frecuencia

- La referencia de frecuencia está dentro del rango de salto de frecuencia.  
Cuando se utiliza la función de salto de frecuencia, la frecuencia de salida no cambia dentro del rango de salto de frecuencia.  
Comprobar que son adecuadas las selecciones de salto de frecuencias 1 a 3 (parámetros n083 a n085) y de ancho de salto de frecuencia (parámetro n086).
- La frecuencia de salida preseleccionada excede la frecuencia de límite superior.  
La frecuencia de límite superior se puede obtener de la siguiente fórmula.  
Frecuencia máxima en n011 × límite superior de referencia de frecuencia en n033/100  
Comprobar que los parámetros en n011 y n033 son correctos.

## 8-3 Mantenimiento e Inspección

-  **AVISO** No tocar los terminales del convertidor estando la alimentación conectada.
-  **AVISO** El mantenimiento o la inspección se debe efectuar sólo después de apagar la fuente de alimentación, de confirmar que el indicador CHARGE (o indicadores de estado) están apagados y una vez transcurrido el tiempo especificado en la cubierta frontal. De no hacerse así, puede producirse una descarga eléctrica.
-  **AVISO** El mantenimiento, inspección o sustitución de componentes debe ser ejecutado por personal autorizado. De no hacerse así, puede producirse una descarga eléctrica o lesiones.
-  **AVISO** No intente desmontar ni reparar la unidad. Hacerlo puede implicar riesgo de recibir descargas eléctricas o lesiones.
-  **Precaución** Manipular con cuidado el convertidor dado que contiene semiconductores. Si se trata sin cuidado se pueden ocasionar malfuncionamiento.

**⚠ Precaución** No cambiar el cableado, desconectar conectores, el operador digital o componentes opcionales, o sustituir ventiladores con la alimentación aplicada. De no hacerlo así, se pueden ocasionar daños al producto o malfuncionamiento.

**H Inspección diaria**

Comprobar los siguientes puntos mientras el sistema está en funcionamiento:

- Ruido del motor.
- Calentamientos anormales.
- Temperatura ambiente demasiado elevada.
- Indicación de un valor más alto del habitual en el display de monitorización de corriente de salida.
- Normalmente el ventilador de refrigeración en la parte inferior del convertidor debe estar funcionando.

**H Mantenimiento regular**

Verificar los siguientes puntos durante el mantenimiento regular.

Antes de iniciar la inspección, desconectar siempre la alimentación y luego esperar al menos un minuto después de haberse apagado todos los indicadores del panel frontal. Se pueden recibir descargas eléctricas si se tocan los terminales inmediatamente después de desconectar la alimentación.

- Comprobar si están flojos los tornillos de terminales.
- Comprobar si se han adherido al bloque de terminales polvo o aceite conductivos eléctricamente.
- Comprobar si los tornillos del convertidor están flojos.
- Comprobar si se ha adherido polvo o suciedad en el disipador de calor .
- Comprobar si hay polvo en los conductos de aire.
- Comprobar si la apariencia es normal.
- No debe haber ruidos o vibraciones inusuales y el tiempo de operación acumulado no debe exceder las especificaciones.

**H Componentes de mantenimiento periódico**

Un convertidor consta de diferentes componentes. Sólo funcionará a pleno rendimiento cuando todos esos componentes funcionen bien. Algunos componentes electrónicos necesitan mantenimiento dependiendo de las condiciones de servicio. Para que el convertidor pueda funcionar correctamente durante un largo periodo de tiempo, efectuar siempre inspecciones regulares y sustituir los componentes de acuerdo con la vida útil de cada uno de ellos.

Los intervalos de inspección regular varían de acuerdo con las condiciones ambientales de instalación del convertidor y de servicio.

Utilizar esta información como una guía de mantenimiento regular.

El intervalo estándar para mantenimiento regular es como sigue:

- S Ventilador: de 2 a 3 años
- S Condensador electrolítico: 5 años
- S Fusible: 10 años

Las condiciones de utilización son las siguientes:

- S Temperatura ambiente: 40\_C
- S Factor de carga: 80%
- S Operación: 8 hours per day

S Instalación: According to instructions in manual

Para alargar los intervalos de mantenimiento, se deben reducir las temperaturas y minimizar el tiempo de conexión.

**Nota** Sobre método de mantenimiento consulte con OMRON.

## H Sustitución del ventilador

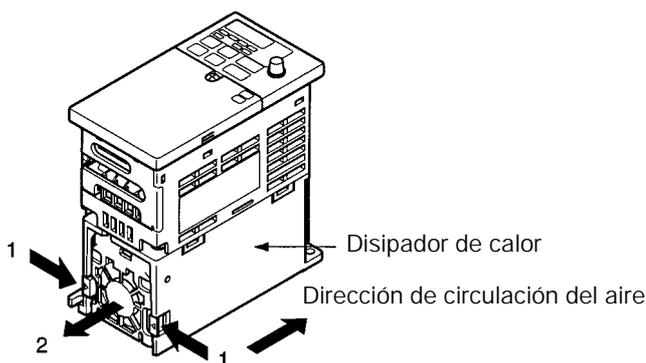
Si se visualiza fallo FAN o si hay que sustituir el ventilador, seguir los pasos descritos a continuación para sustituirlo.

### D Modelos de ventilador

	Convertidor	Ventilador
200-Vc.a. trifásica	3G3MV-A2007	3G3IV-PFAN2007
	3G3MV-A2015	3G3IV-PFAN2015M
	3G3MV-A2022	3G3IV-PFAN2022
	3G3MV-A2037	3G3IV-PFAN2037
	3G3MV-A2055	3G3IV-PFAN2037 (2 uds)
	3G3MV-A2075	3G3IV-PFAN2037 (2 uds)
200-Vc.a. monofásica	3G3MV-AB015	3G3IV-PFAN2015M
	3G3MV-AB022	3G3IV-PFAN2037
	3G3MV-AB037	3G3IV-PFAN2037 (2 uds)
400-Vc.a. trifásica	3G3MV-A4015/-A4022	3G3IV-PFAN2015M
	3G3MV-A4037	3G3IV-PFAN2037
	3G3MV-A4055	3G3IV-PFAN2037 (2 uds)
	3G3MV-A4075	3G3IV-PFAN2037 (2 uds)

### D Sustitución del ventilador (convertidores de 68-, 140-, 170-, y 180-mm- de ancho)

1. Apretar en los lados derecho e izquierdo de la cubierta del ventilador ubicada en la parte inferior del disipador en las direcciones de la flecha 1. Luego elevar la parte de abajo del ventilador en la dirección de la flecha 2 para extraer el ventilador como se muestra en la siguiente ilustración.



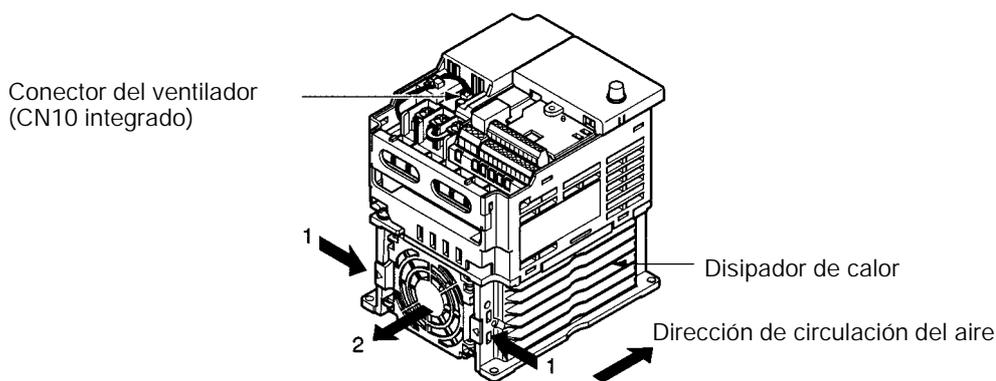
2. Coger el cable del ventilador y tirar de la funda en la dirección de la flecha 3.



3. Deslizar la funda y quitar el conector interno.
4. Quitar el ventilador de la cubierta.
5. Montar el nuevo ventilador en la cubierta. En este momento, verificar que la dirección de circulación del aire del ventilador esté en la dirección del disipador de calor.
6. Colocar el conector, cubrir el conector con la funda e insertar el conector en la cubierta.
7. Montar la cubierta de ventilador con el nuevo en la parte inferior del disipador de calor. Verificar que la cubierta de ventilador encaja bien en el disipador de calor.

### D Sustitución del ventilador de convertidores de 108-mm de ancho

1. Desmontar la tapa frontal, inferior y conector del ventilador CN4.



2. Apretar en los lados derecho e izquierdo de la cubierta del ventilador ubicada en la parte inferior del disipador en las direcciones de la flecha 1. Luego elevar la parte de abajo del ventilador en la dirección de la flecha 2 para extraer el ventilador como se muestra en la siguiente ilustración. Extraer el cable del pasacables de abajo de la carcasa de plástico.
3. Quitar el ventilador de la cubierta.
4. Montar el nuevo ventilador en la cubierta. En este momento, verificar que la dirección de circulación del aire del ventilador esté en la dirección del disipador de calor.
5. Montar la cubierta de ventilador con el nuevo en la parte inferior del disipador de calor. Verificar que la cubierta de ventilador encaja bien en el disipador de calor.
6. Cablear la línea de alimentación a través de la entrada de la parte de abajo de la carcasa de plástico y ranura de cableado en los circuitos internos del convertidor.
7. Conectar el cable en el conector CN4 y colocar la tapa de bajo y la tapa frontal.

## **SECCIÓN 9**

### **Especificaciones**

9-1	Especificaciones convertidores .....	198
9-2	Productos opcionales .....	202

## 9-1 Especificaciones de convertidores

## ■ Modelos de 200V

Modelos de 200V trifásica	Modelo 3G3MV-	A2001	A2002	A2004	A2007	A2015	A2022	A2040	A2055	A2075
	Tensión y frecuencia nominal	Monofásica/Trifásica 200 a 230 Vc.a. a 50/60 Hz								
	Fluctuación permisible de tensión	-15% a 10%								
	Fluctuación permisible de frecuencia	±5%								
Radiación de calor (W)	13.0	18.0	28.1	45.1	72.8	94.8	149.1	249.8	318.1	
Peso (kg)	0.6	0.6	0.9	1.1	1.4	1.5	2.1	4.6	4.8	
Método de refrigeración	Natural			Ventilador						

Modelos de 200V mono-fásica	Modelo 3G3MV-	AB001	AB002	AB004	AB007	AB015	AB022	AB040
	Tensión y frecuencia nominal	Monofásica 200 a 230 Vc.a. a 50/60 Hz						
	Fluctuación permisible de tensión	-15% a 10%						
	Fluctuación permisible de frecuencia	±5%						
Radiación de calor (W)	14.1	20.0	31.9	51.4	82.8	113.6	176.4	
Peso (kg)	0.6	0.7	1.0	1.5	1.5	2.2	2.9	
Método de refrigeración	Natural				Ventilador			

## ■ Características

Modelo 3G3MV-VVVVVV	Entrada monofásica/ trifásica	A2002	A2004	A2007	A2015	A2022	A2040	A2055	A2075
	Entrada monofásica	AB002	AB004	AB007	AB015	AB022	AB040	----	----
Capacidad máxima de motor aplicable (kW)		0.2	0.55	1.1	1.5	2.2	4	5.5	7.5
Especificaciones de salida	Capacidad de salida nominal (kVA)	0.6	1.1	1.9	3.0	4.2	6.7	9.5	13.0
	Corriente de salida nominal (A)	1.6	3.0	5.0	8.0	11.0	17.5	25.0	33.0
	Tensión de salida nominal (V)	Trifásica 200 a 240 Vc.a. (dependiendo de la tensión de entrada)							
	Frecuencia de salida máxima (Hz)	400 Hz (selección en parámetro)							
Características de control	Medidas contra armónicos de corriente	Se puede conectar reactancia de c.c.							
	Método de control	PWM de onda senoidal (control V/f o control vectorial)							
	Frecuencia de portadora	2.5 a 10.0 kHz (en control vectorial)							
	Rango de control de frecuencia	0.1 a 400 Hz							
	Precisión de frecuencia (fluctuación de temperatura)	Comandos digitales: $\pm 0.01\%$ ( $-10^{\circ}\text{C}$ a $50^{\circ}\text{C}$ ) Comandos analógicos: $\pm 0.5\%$ ( $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ )							
	Resolución de selección de frecuencia	Comandos digitales: 0.1 Hz (menos de 100 Hz) y 1 Hz (100 Hz o mayor) Comandos analógicos: 0.06 Hz/60 Hz (equivalente a 1/1000)							
	Resolución de frecuencia de salida	0.01 Hz							
	Capacidad de sobrecarga	150% de corriente de salida nominal durante 1 min							
	Señal externa de selección de frecuencia	Seleccionable con potenciómetro FREQ: 0 a 10 Vc.c. (20 k $\Omega$ ), 4 a 20 mA (250 $\Omega$ ), y 0 a 20 mA (250 $\Omega$ )							
	Tiempo de aceleración/deceleración	0.0 a 6.000 s (los tiempos de aceleración y deceleración se seleccionan por separado)							
	Par de freno	Aprox. 20% (125 a 150% con resistencia de freno)							
Características de tensión/frecuencia	Selección de control vectorial de tensión/curva V/f								
Funciones de protección	Protección del motor	Protección termoelectrónica							
	Protección contra sobrecorriente instantánea	Para si se excede aprox. el 250% de corriente de salida nominal							
	Protección contra sobrecarga	Para si se excede el 150% de corriente de salida nominal durante 1 minuto							
	Protección contra sobretensión	Para cuando la tensión c.c. del circuito principal excede aprox. de 410 V							
	Protección contra bajatensión	3G3MV-A2VVV: para cuando la tensión c.c. del circuito principal desciende de 200V aprox. 3G3MV-ABVVV: para cuando la tensión c.c. del circuito principal desciende de 160V aprox.							
	Protección contra cortes momentáneos de alimentación (selección)	Para con cortes de 15 ms o más. Seleccionando el convertidor a modo de corte momentáneo de alimentación, la operación puede continuar si se restablece la alimentación en 0,5 seg.							
	Sobrecalentamiento de ventilador	Detectado a $110^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$							
	Protección de tierra	Protección a nivel de corriente de salida nominal							
Indicador de carga (indicador RUN)	Se enciende cuando la tensión de c.c. del circuito principal es aprox. 50 V o menor.								
Condiciones ambientales	Lugar de instalación	Interior (sin gases corrosivos, pulverizaciones de aceite o partículas metálicas)							
	Temperatura ambiente de operación	$-10^{\circ}\text{C}$ a $50^{\circ}\text{C}$						Cerrado: $-10^{\circ}\text{C}$ a $+40^{\circ}\text{C}$ Abierto: $-10^{\circ}\text{C}$ a $50^{\circ}\text{C}$	
	Humedad ambiente de operación	95% máx. (sin condensación)							
	Temperatura ambiente de almacenaje	$-20^{\circ}\text{C}$ a $60^{\circ}\text{C}$							
	Altitud	1.000 m máx.							
	Resistencia de aislamiento	5 M $\Omega$ mín. (No efectuar pruebas de resistencia de aislamiento ni de rigidez dieléctrica)							
	Resistencia a vibraciones	9.8 m/s <sup>2</sup> {1G} máx. de 10 a 20 Hz 2.0 m/s <sup>2</sup> {0.2G} max. de 20 a 50 Hz							
Grado de protección		Modelos de montaje en panel: Conforme IP20						Cerrado: IP20 Abierto: IP00	

■ Modelos de 400V

Modelos de 400V trifásica	Modelo 3G3MV-	A4002	A4004	A4007	A4015	A4022	A4040	A4055	A4075
Tensión/frecuencia nominal	Trifásica 380 a 460 Vc.a. a 50/60 Hz								
Fluctuación permisible de tensión	-15% a 10%								
Fluctuación permisible de frecuencia	±5%								
Radiación de calor (W)	23.1	30.1	54.9	75.7	83.0	117.9	256.5	308.9	
Peso (kg)	1.0	1.1	1.5	1.5	1.5	2.1	4.8	4.8	
Método de refrigeración	Natural			Ventilador					

## ■ Características

Modelo 3G3MV-VVVVVV	Entrada trifásica	A4002	A4004	A4007	A4015	A4022	A4040	A4055	A4075
Capacidad máxima de motor aplicable (kW)		0.2	0.55	1.1	1.5	2.2	4	5.5	7.5
Especificaciones de salida	Capacidad de salida nominal (kVA)	0.9	1.4	2.6	3.7	4.2	6.5	11.0	14.0
	Corriente de salida nominal (A)	1.2	1.8	3.4	4.8	5.5	8.6	14.8	18.0
	Tensión de salida nominal (V)	Trifásica 380 a 460 Vc.a. (dependiendo de la tensión de entrada)							
	Frecuencia de salida máxima (Hz)	400 Hz (selección en parámetro)							
Características de control	Medidas contra armónicos de corriente	Se puede conectar reactancia de c.c.							
	Método de control	PWM de onda senoidal (control V/f o control vectorial)							
	Frecuencia de portadora	2.5 a 10.0 kHz (en control vectorial)							
	Rango de control de frecuencia	0.1 a 400 Hz							
	Precisión de frecuencia (fluctuación de temperatura)	Comandos digitales: $\pm 0.01\%$ ( $-10^{\circ}\text{C}$ a $50^{\circ}\text{C}$ ) Comandos analógicos: $\pm 0.5\%$ ( $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ )							
	Resolución de selección de frecuencia	Comandos digitales: 0.1 Hz (menos de 100 Hz) y 1 Hz (100 Hz o mayor) Comandos analógicos: 0.06 Hz/60 Hz (equivalente a 1/1000)							
	Resolución de frecuencia de salida	0.01 Hz							
	Capacidad de sobrecarga	150% de corriente de salida nominal durante 1 min							
	Señal externa de selección de frecuencia	Seleccionable con potenciómetro FREQ: 0 a 10 Vc.c. (20 k $\Omega$ ), 4 a 20 mA (250 $\Omega$ ), y 0 a 20 mA (250 $\Omega$ )							
	Tiempo de aceleración/deceleración	0,01 a 6.000 s (los tiempos de aceleración y deceleración se seleccionan por separado)							
	Par de freno	Aprox. 20% (es posible de 125 a 150% con resistencia de freno: 2 tipos)							
	Características tensión/frecuencia	Selección de control vectorial de tensión/curva V/f							
Funciones de protección	Protección del motor	Protección termoelectrónica							
	Protección contra sobrecorriente instantánea	Para si se excede aprox. el 250% de corriente de salida nominal							
	Protección contra sobrecarga	Para si se excede el 150% de corriente de salida nominal durante 1 minuto							
	Protección contra sobretensión	Para cuando la tensión c.c. del circuito principal excede aprox. de 820 V							
	Protección contra bajatensión	Para cuando la tensión c.c. del circuito principal es de 400V aprox.							
	Protección contra cortes momentáneos de alimentación (selección)	Para con cortes de 15 ms o más. Seleccionando el convertidor a modo de corte momentáneo de alimentación, la operación puede continuar si se restablece la alimentación en 0,5 seg.							
	Sobrecalentamiento de ventilador	Detectado a $110^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$							
	Protección de tierra	Protección a nivel de detección de sobrecorriente							
Indicador de carga (indicador RUN)	Se enciende cuando la tensión de c.c. del circuito principal es aprox. 50 V o menor.								
Condiciones ambientales	Lugar de instalación	Interior (sin gases corrosivos, pulverizaciones de aceite o partículas metálicas)							
	Temperatura ambiente de operación	$-10^{\circ}\text{C}$ a $50^{\circ}\text{C}$						Cerrado: $-10^{\circ}\text{C}$ a $+40^{\circ}\text{C}$ ; Abierto: $-10^{\circ}\text{C}$ a $50^{\circ}\text{C}$	
	Humedad ambiente de operación	95% máx. (sin condensación)							
	Temperatura ambiente almacenaje	$-20^{\circ}\text{C}$ a $60^{\circ}\text{C}$							
	Altitud	1.000 m máx.							
	Resistencia de aislamiento	5 M $\Omega$ mín. (No efectuar pruebas de resistencia de aislamiento ni de rigidez dieléctrica)							
Resistencia a vibraciones	9.8 m/s <sup>2</sup> {1G} máx. de 10 a 20 Hz 2.0 m/s <sup>2</sup> {0.2G} max. de 20 a 50 Hz								
Grado de protección		Modelos de montaje en panel: Conforme IP20						Cerrado: IP20 Abierto: IP00	

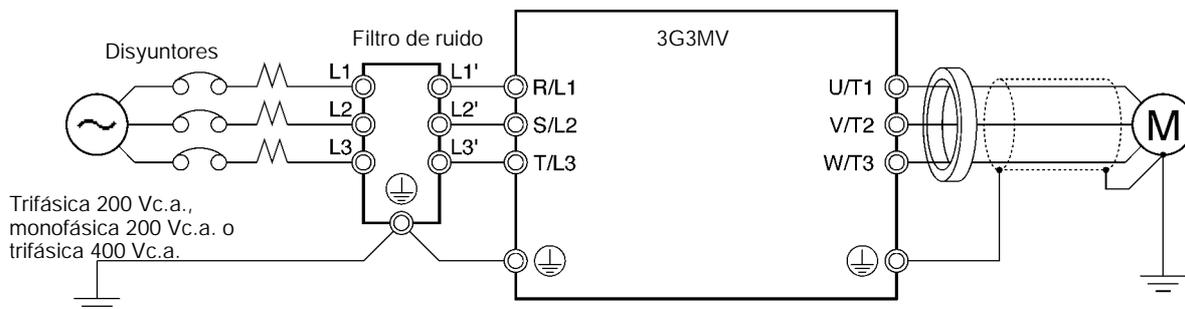
## 9-2 Productos opcionales

### ■ Filtros EMC e Instalación

#### Filtros de entrada

- Verificar la elección del filtro más adecuado para que el convertidor cumpla los requisitos de la Directiva EMC (Compatibilidad Electromagnética).

#### Ejemplo de conexión



#### Filtros de ruido para convertidores de 200Vc.a. trifásica

Convertidor	Filtro de ruido para convertidores de 200Vc.a. trifásicos (Rasmi Electronics Ltd)	
Modelo 3G3MV-	Modelo	Intensidad nominal (A)
A2001/A2002/A2004/A2007	3G3MV-PFI2010E	10
A2015/A2022	3G3MV-PFI2020E	16
A2040	3G3MV-PFI2030E	26
A2055/2075	3G3MV-PFI2050E	50

#### Filtros de ruido para convertidores de 200Vc.a. monofásica

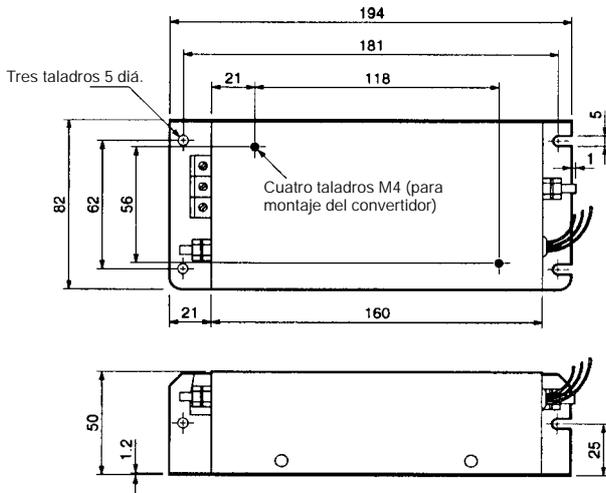
Convertidor	Filtro de ruido para convertidores de 200Vc.a. monofásicos (Rasmi Electronics Ltd)	
Modelo 3G3MV-	Modelo	Intensidad nominal (A)
AB001/AB002/AB004	3G3MV-PFI1010E	10
AB007/AB015	3G3MV-PFI1020E	20
AB022	3G3MV-PFI1030E	30
AB040	3G3MV-PFI1040E	40

#### Filtros de ruido para convertidores de 400Vc.a. trifásica

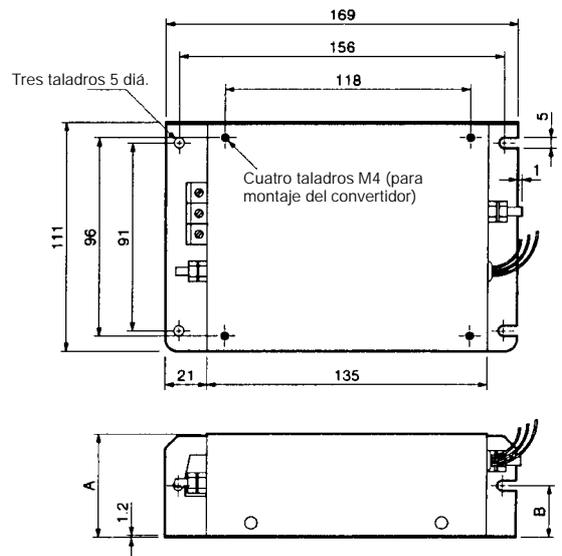
Convertidor	Filtro de ruido para convertidores de 400Vc.a. trifásicos (Rasmi Electronics Ltd)	
Modelo 3G3MV-	Modelo	Intensidad nominal (A)
A4002/A4004	3G3MV-PFI3005E	5
A4007/A4015/A4022	3G3MV-PFI3010E	10
A4030/A4040	3G3MV-PFI3020E	15
A4055/A4075	3G3MV-PFI3030E	30

Dimensiones externas

3G3MV-PFI2010E

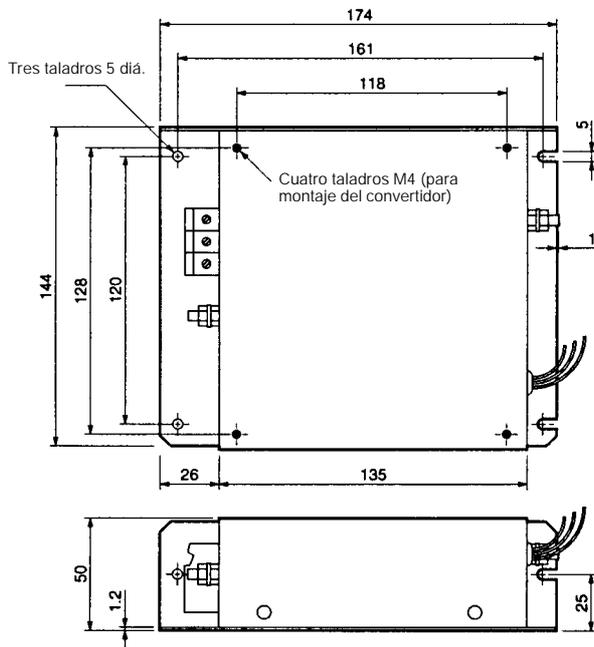


3G3MV-PFI2020E/-PFI3005E/PFI3010E

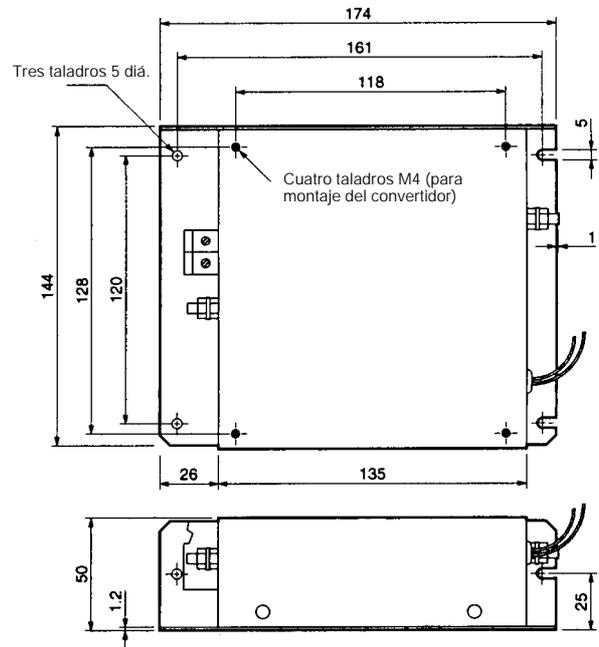


Tensión	Modelo 3G3MV-	Dimensiones (mm)	
		A	B
Trifásica 200V	PFI2020E	50	25
Trifásica 400V	PFI3005E	45	22
	PFI3010E	45	22

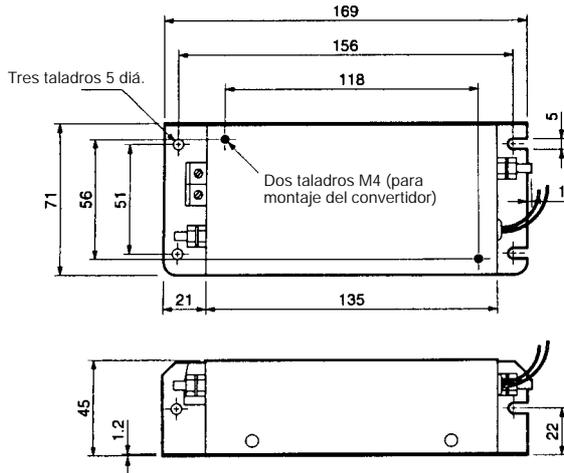
3G3MV-PFI2030V/-PFI3020E



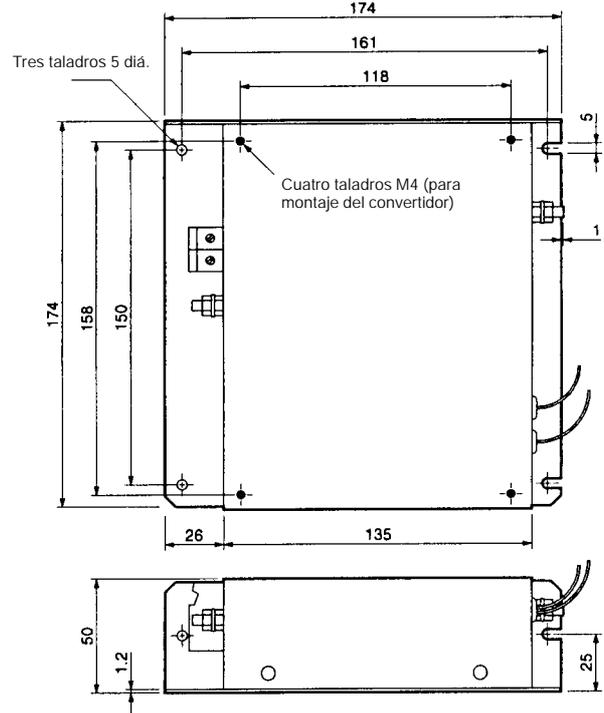
3G3MV-PFI1030E



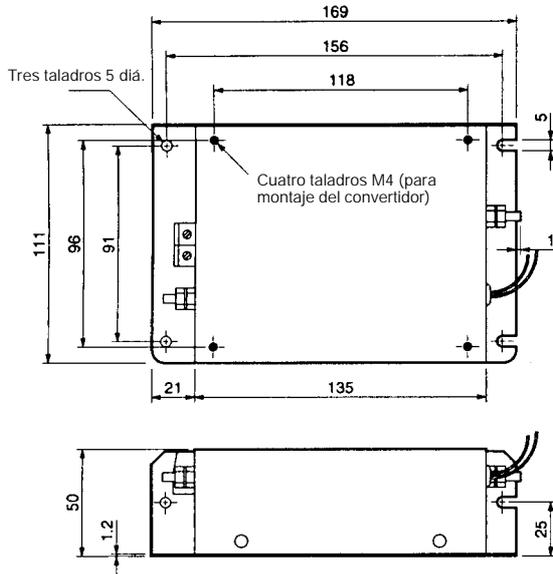
3G3MV-PFI1010E



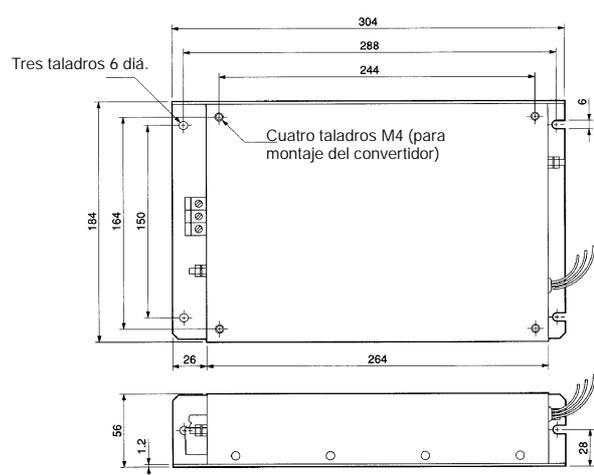
3G3MV-PFI1040E



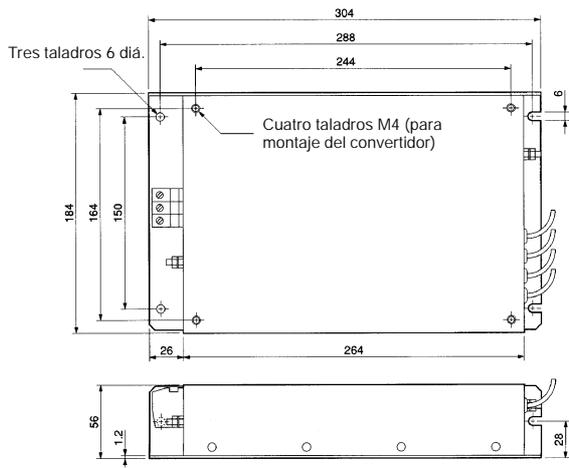
3G3MV-PFI1020E



3G3MV-PFI3030E



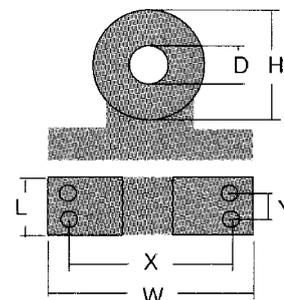
3G3MV-PFI2050E



■ Ferritas de salida

Los conductores de salida del motor (NO los cables de tierra y las mallas) se pasan por estas ferritas que contribuyen significativamente a reducir las interferencias de radiofrecuencia (RFI) radiadas y conducidas provocadas por la longitud de los cables de salida.

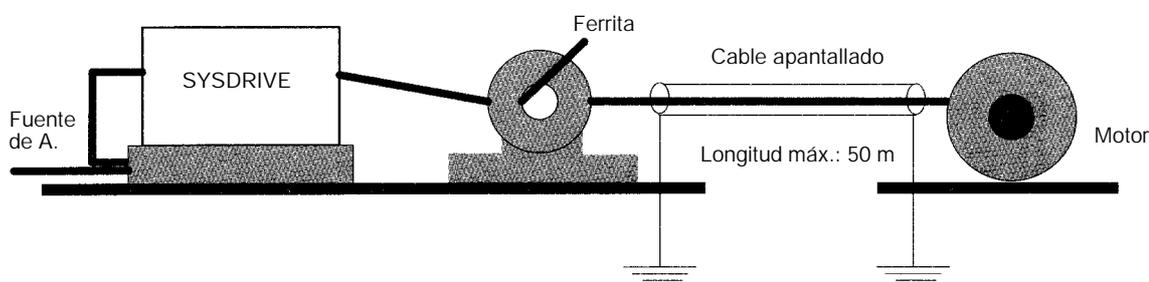
Referencia	D	W	L	H	X	Y	Diá. taladros de montaje
3G3IV-PF0 OC/1	21mm	85mm	22mm	46mm	70mm	-	5mm



Procedimiento de instalación

A continuación se detalla la información necesaria para que el usuario pueda efectuar una instalación que cumpla las normas EMC pertinentes. Consultar con OMRON si hubiera alguna duda.

- El panel del fondo del cuadro se debe preparar conforme a la dimensiones del filtro indicadas anteriormente.
- Montar adecuadamente el filtro con los terminales arriba y el SYSDRIVE montado en el frontal del filtro con los tornillos suministrados.
- Conectar los terminales del filtro marcados como "INVERTER" a la entrada de alimentación del SYSDRIVE utilizando longitudes cortas de cable con la sección adecuada. Conectar los cables de alimentación a los terminales del filtro marcados como "MAINS" y los cables de tierra al contacto de tierra suministrado.
- Conectar el motor y colocar las ferritas de salida lo más cerca posible del convertidor. Sólo debería utilizarse cable blindado o apantallado con conductores trifásicos pasándolo dos veces por el centro de la ferrita. El conductor de tierra y la malla deberían conectarse a tierra tanto en el convertidor como en el motor.
- Conectar los cables de control como se indica en el Manual de Operación del convertidor.



■ Unidades opcionales

Operador Digital

Local	Remoto	Potenciómetro
3G3MV-PJVOP-140	3G3MV-PJVOP-144	Con Potenciómetro
3G3MV-PJVOP-147	3G3MV-PJVOP-146	Sin Potenciómetro

Interfaz para comunicaciones FieldBus

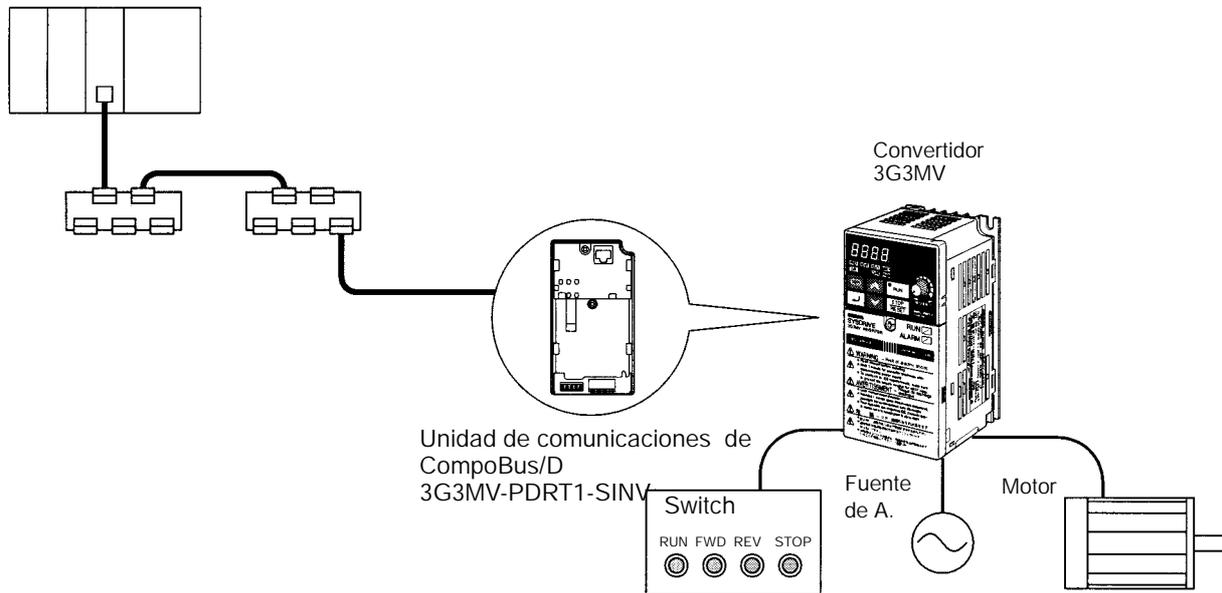
Referencia	Comunicaciones
3G3MV-SI-R	Interbus-S
3G3MV-SI-P	Profibus-DP
3G3MV-SI-S	CAN Open
3G3MV-SI-N	Device Net

■ Unidad de comunicaciones CompoBus/D 3G3MV-PDRT1-SINV

Esta Unidad es necesaria cuando se controla el 3G3MV desde CompoBus/D. Se pueden utilizar las funciones de E/S remotas y las funciones de mensaje para adaptarse a la aplicación.

Ejemplo de conexión

Unidad Maestra  
C200HW-DRM21-V1 o  
CVM1-DRM21-V1



■ Resistencias de freno

Todos los SYSDRIVE 3G3MV incluyen de serie la unidad de freno necesaria para aplicaciones en las que se produce regeneración por accionar cargas de gran inercia o cuando se desean rampas rápidas de desaceleración.

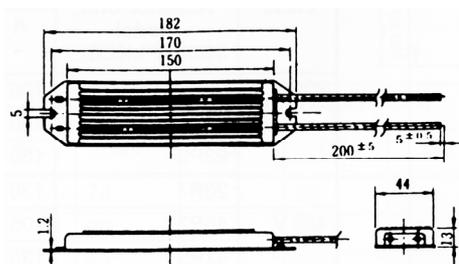
Las resistencias son necesarias para disipar la energía regenerativa y prevenir el disparo del convertidor debido a sobreten-sión.

Modelos aplicables

Convertidor		Resistencia de freno			Par de freno aprox. (3% ED) (%)
Clase de tensión	Capacidad máx. del motor aplicable (kW)	Modelo 3G3IV-	Especificaciones de la resistencia	No. de piezas	
200 V	0,1	PERF150WJ401	150 W, 400 Ω	1	220
	0,2			1	
	0,55	PERF150WJ201	150 W, 200 Ω	1	220
	1,1			1	
	1,5			PERF150WJ101	
	2,2	PERF150WJ700	150 W, 70 Ω	1	120
	3,7	PERF150WJ620	150 W, 62 Ω	1	100
400 V	0,2	PERF150WJ751	150 W, 750 Ω	1	230
	0,55			1	
	1,1			1	
	1,5	PERF150WJ401	150 W, 400 Ω	1	125
	2,2	PERF150WJ301	150 W, 300 Ω	1	115
	3/4	PERF150WJ401	150 W, 400 Ω	2	115 (ver nota)

Nota: El ratio de utilización para la 3G3IV-PERF150WJ401 es 2% ED.

Dimensiones externas

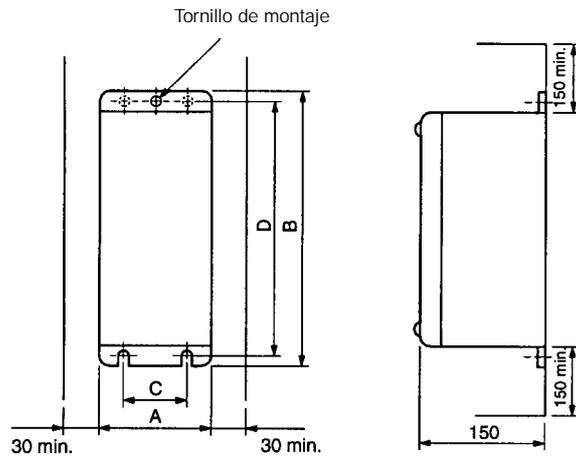


■ Unidades de resistencia de freno

Modelos aplicables

Convertidor		Unidad de resistencia de freno				Par de freno aprox. (10% ED) (%)
Clase de tensión	Capacidad máx. del motor aplicable (kW)	Modelo 3G3IV-	Especificaciones de la resistencia	Unidad		
				No. de piezas	No. máx. por convertidor	
200 V	0,1	---	---	---	---	---
	0,2	---	---	---	---	---
	0,55	PLKEB20P7	70 W, 200 Ω	1	1	220
	1,1			1	1	125
	1,5	PLKEB21P5	260 W, 100 Ω	1	1	125
	2,2	PLKEB22P2	260 W, 70 Ω	1	1	120
	4	PLKEB23P7	390 W, 40 Ω	1	1	125
	5,5	PLKEB25P5	520 W, 30 Ω	1	1	115
400 V	7,5	PLKEB27P5	780 W, 20 Ω	1	1	125
	0,2	PLKEB40P7	70 W, 750 Ω	1	1	230
	0,55			1	1	230
	1,1			1	1	130
	1,5	PLKEB41P5	260 W, 400 Ω	1	1	125
	2,2	PLKEB42P2	260 W, 250 Ω	1	1	135
	3/4	PLKEB43P7	390 W, 150 Ω	1	1	135
	5,5	PLKEB45P5	520 W, 100 Ω	1	1	135
7,5	PLKEB47P5	780 W, 75 Ω	1	1	130	

Dimensiones externas (mm)



Clase de tensión	Modelo 3G3IV- PLKEB_	Dimensiones					Peso (kg)
		A	B	C	D	Tornillo montaje	
200 V	20P7	105	275	50	260	M5x3	3,0
	21P5	130	350	75	335	M5x4	4,5
	22P2	130	350	75	335	M5x4	4,5
	23P7	130	350	75	335	M5x4	5,0
	25P5	250	350	200	335	M6x4	7,5
	27P5	250	350	200	335	M6x4	8,5
400 V	40P7	105	275	50	260	M5x3	3,0
	41P5	130	350	75	335	M5x4	4,5
	42P2	130	350	75	335	M5x4	4,5
	43P7	130	350	75	335	M5x4	5,0
	45P5	250	350	200	335	M6x4	7,5
	47P5	250	350	200	335	M6x4	8,5

Interruptores automáticos de estuche moldeado (MCCB)

Estos dispositivos deberían instalarse en la entrada de la fuente de alimentación al convertidor para protegerlo de posibles daños provocados por cortocircuito. Los valores recomendados se indican en la siguiente tabla.

Modelos de 200-V

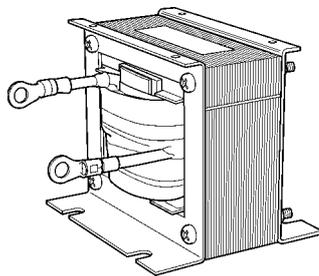
Convertidor	MCCB
Modelo 3G3MV-	Intensidad nominal (A)
A2001	5
A2002	5
A2004	5
A2007	10
A2015	20
A2022	20
A2040	30
AB001	5
AB002	5
AB004	10
AB007	20
AB015	20
AB022	40
AB040	50

Modelos de 400-V

Convertidor	MCCB
Modelo 3G3MV-	Intensidad nominal (A)
A4002	5
A4004	5
A4007	5
A4015	10
A4022	10
A4040	20

H Reactancia de c.c.

H 3G3HV-PUZDABj



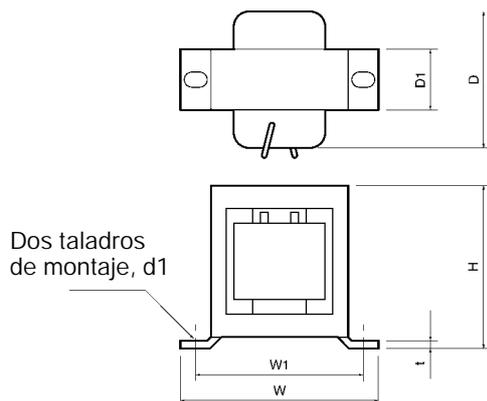
La reactancia de c.c. suprime los armónicos de corriente generados por el convertidor y mejora el factor de potencia del convertidor. La reactancia de c.c. es más efectiva que la de c.a. a la hora de suprimir los armónicos de corriente. Ambas se pueden utilizar de forma combinada.

H Modelos aplicables

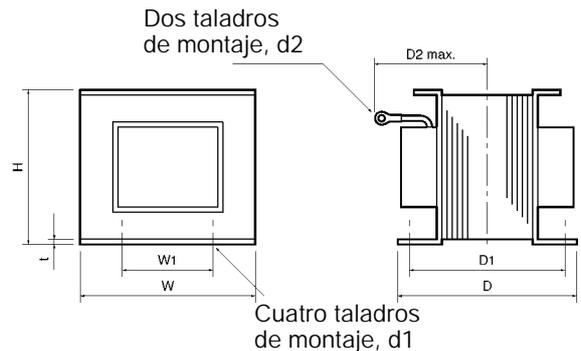
Convertidor		Reactancia de c.c.				
Clase de tensión	Capacidad máx. del motor aplicable (kW)	Modelo 3G3HV-	Tensión nominal (V)	Corriente nominal (A)	Inductancia (mH)	Pérdidas (W)
200 V	0.1 a 1.1	PUZDAB5.4A8MH	800 Vc.c.	5.4	8	8
	1.5 a 4	PUZDAB18A3MH		18	3	18
	5.5 a 7.5	PUZDAB36A1MH		36	1	22
400 V	0.2 a 1.1	PUZDAB3.2A28MH	800 Vc.c.	3.2	28	9
	1.5 a 2.2	PUZDAB5.7A11MH		5.7	11	11
	3 a 4	PUZDAB12A6.3MH		12	6.3	16
	5.5 a 7.5	PUZDAB23A3.6MH		23	3.6	27

H Dimensiones externas (mm)

Dimensión externa 1



Dimensión externa 2



Modelo 3G3HV- PUZDABj	Dimensión externa	Dimensión (mm)									Peso (kg)
		H	W	W1	D	D1	D2	t	d1	d2	
5.4A8MH	1	53	85	74	60	32	---	0.8	M4	---	0.8
18A3MH	2	76	86	60	72	55	80	1.2	M4	M5	2.0
36A1MH	2	93	105	64	92	80	90	1.6	M6	M6	3.2
3.2A28MH	1	53	85	74	60	32	---	0.8	M4	---	0.8
5.7A11MH	1	60	90	80	60	32	---	0.8	M4	---	1.0
12A6.3MH	2	76	86	60	72	55	80	1.2	M4	M5	2.0
23A3.6MH	2	93	105	64	92	80	90	1.6	M6	M5	3.2

## H Soporte para montaje en carril DIN

### H 3G3IV-PEZZ08122j

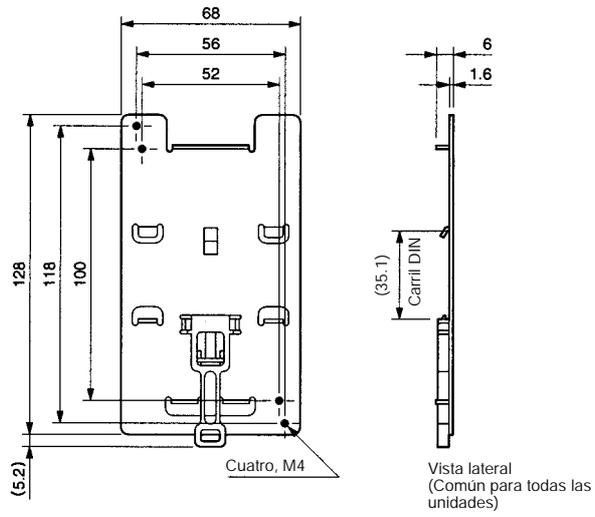
Adaptador que permite montar el convertidor en carril DIN de forma fácil.

### H Modelos aplicables

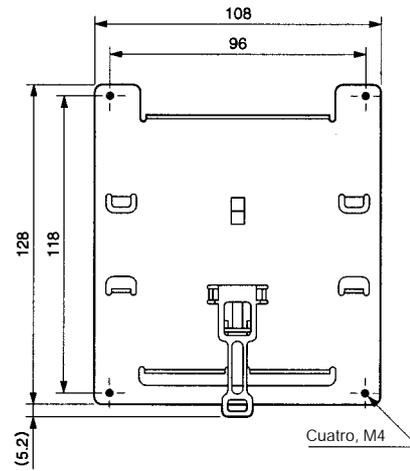
	Convertidor	Soporte de montaje en carril DIN
Trifásica 200 Vc.a.	3G3MV-A2001/-A2002/-A2004/-A2007	3G3IV-PEZZ08122A
	3G3MV-A2015/-A2022	3G3IV-PEZZ08122B
	3G3MV-A2040	3G3IV-PEZZ08122C
Monofásica 200 Vc.a.	3G3MV-AB001/-AB002/-AB004	3G3IV-PEZZ08122A
	3G3MV-AB007/-AB015	3G3IV-PEZZ08122B
	3G3MV-AB022	3G3IV-PEZZ08122C
	3G3MV-AB040	3G3IV-PEZZ08122D
Trifásica 400 Vc.a.	3G3MV-A4002/-A4004/-A4007/-A4015/-A4022	3G3IV-PEZZ08122B
	3G3MV-A4030/A4040	3G3IV-PEZZ08122C

H Dimensiones externas (mm)

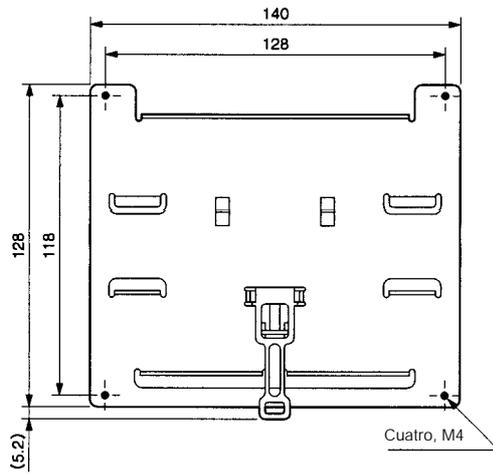
3G3IV-PEZZ08122A



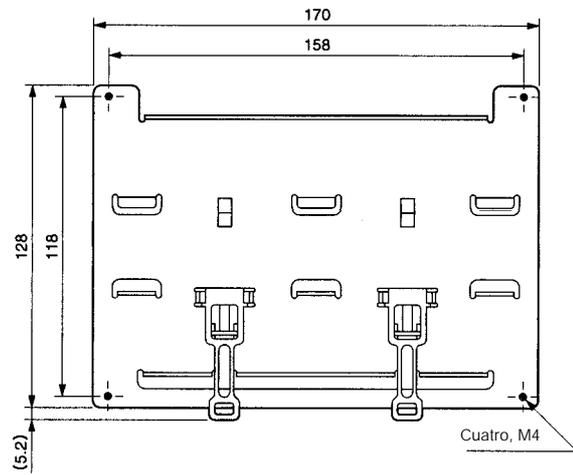
3G3IV-PEZZ08122B



3G3IV-PEZZ08122C



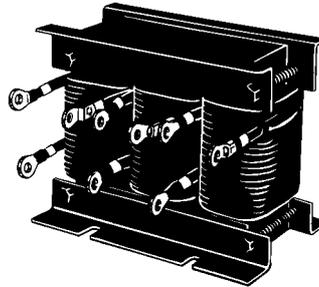
3G3IV-PEZZ08122D



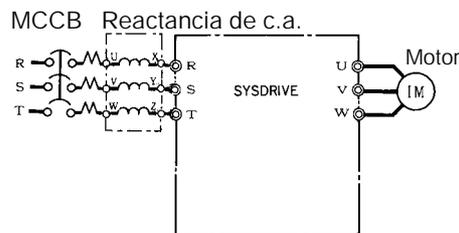
## H Reactancia de c.a.

### H 3G3IV-PUZBABj (Yaskawa Electric)

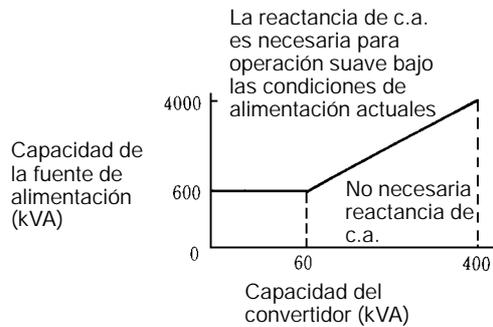
La reactancia de c.a. suprime los armónicos de corriente generados por el convertidor y mejora el factor de potencia del mismo. Conectar la reactancia de c.a. al convertidor si la capacidad de la fuente de alimentación es mucho más grande que la del convertidor. Seleccionar el modelo de reactancia de c.a. de la siguiente tabla de acuerdo con la capacidad del motor.



### H Ejemplo de conexión



### H Rango aplicable



**H Modelos disponibles y dimensiones**

**D Clase 200-V**

Capacidad máx. del motor aplicable (kW)	Modelo 3G3IV-PUZBABj	Corriente (A)	Inductancia (mH)	Pérdida (W)	Peso (kg)
0.1 a 0.2	2A7.0MH	2	7.0	8	2.5
0.55	2.5A4.2MH	2.5	4.2	15	2.5
1.1	5A2.1MH	5	2.1	15	2.5
1.5	10A1.1MH	10	1.1	25	3
2.2	15A0.71MH	15	0.71	30	3
4	20A0.53MH	20	0.53	35	3
5.5	30A0.35MH	30	0.35	45	3
7.5	40A0.265MH	40	0.265	50	4

Modelo 3G3IV-PUZBABj	Dimensión (mm)											
	A	B	B1	C	D	E	F	H	J	K	L	M
2A7.0MH	120	71	---	115	40	50	105	20	M6	10.5	7	M4
2.5A4.2MH	120	71	---	120	40	50	105	20	M6	10.5	7	M4
5A2.1MH	120	71	---	120	40	50	105	20	M6	10.5	7	M4
10A1.1MH	130	88	---	130	50	65	130	22	M6	11.5	7	M4
15A0.71MH	130	88	---	130	50	65	130	22	M6	11.5	7	M4
20A0.53MH	130	88	114	105	50	65	130	22	M6	11.5	7	M5
30A0.35MH	130	88	119	105	50	70	130	22	M6	9	7	M5
40A0.265MH	130	98	139	105	50	75	130	22	M6	11.5	7	M6

**D Clase 400-V**

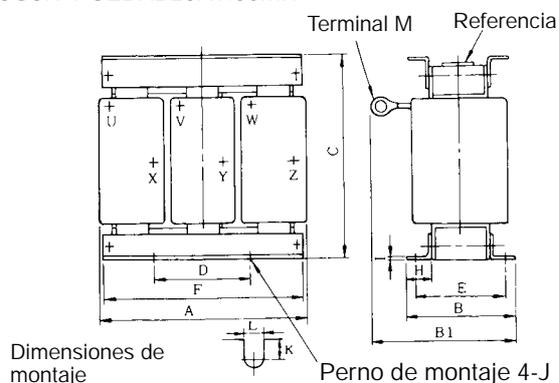
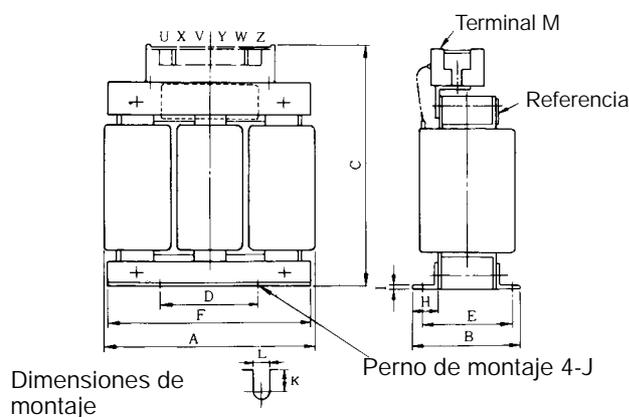
Capacidad máx. del motor aplicable (kW)	Modelo 3G3IV-PUZBABj	Corriente (A)	Inductancia (mH)	Pérdida (W)	Peso (kg)
0.2 a 0.55	1.3A18.0MH	1.3	18.0	15	2.5
1.1	2.5A8.4MH	2.5	8.4	15	2.5
1.5	5A4.2MH	5	4.2	25	3
2.2	7.5A3.6MH	7.5	3.6	35	3
4	10A2.2MH	10	2.2	43	3
5.5	15A1.42MH	15	1.42	50	4
7.5	20A1.06MH	20	1.06	50	5

Modelo 3G3IV-PUZBABj	Dimensión (mm)											
	A	B	B1	C	D	E	F	H	J	K	L	M
1.3A18.0MH	120	71	---	120	40	50	105	20	M6	10.5	7	M4
2.5A8.4MH	120	71	---	120	40	50	105	20	M6	10.5	7	M4
5A4.2MH	130	88	---	130	50	70	130	22	M6	9	7	M4
7.5A3.6MH	130	88	---	130	50	70	130	22	M6	9	7	M4
10A2.2MH	130	88	---	130	50	65	130	22	M6	11.5	7	M4
15A1.42MH	130	98	---	130	50	75	130	22	M6	11.5	7	M4
20A1.06MH	160	90	115	130	75	70	160	25	M6	10	7	M5

### Dimensiones

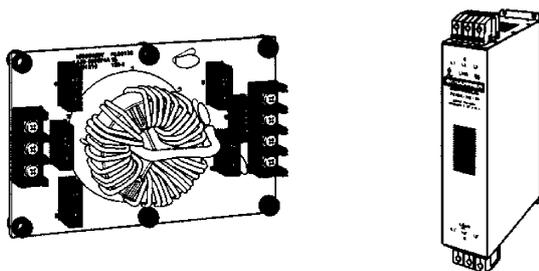
Todos los modelos a excepción de los cuatro modelos de la derecha

3G3IV-PUZBAB20A0.53MH  
 3G3IV-PUZBAB30A0.53MH  
 3G3IV-PUZBAB40A0.265MH  
 3G3IV-PUZBAB20A1.06MH



### H Filtros de ruido de entrada

#### H 3G3EV-PLNFDj (Yaskawa Electric)/3G3IV-PFNj (Schaffner)



Filtros de ruido

El filtro de ruido de entrada se conecta al lado de entrada de alimentación para eliminar el ruido en la línea de alimentación conectada al convertidor y suprimir el ruido que pueda introducir el convertidor a la línea de alimentación.

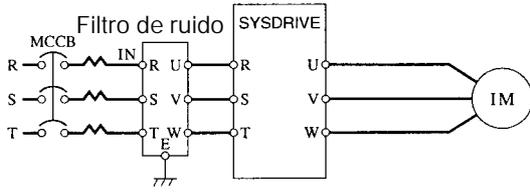
### H Modelos aplicables

Convertidor		Filtro de ruido de entrada		
Tensión	Modelo 3G3MV-	Modelo 3G3EV-	Corriente nominal (A)	Peso (kg)
Trifásica 200 Vc.a.	A2001/A2002/A2004/A2007	PLNFD2103DY	10	0.2
	A2015	PLNFD2153DY	15	0.2
	A2022	PLNFD2203DY	20	0.4
	A2040	PLNFD2303DY	30	0.5
	A2055	PFN258L4207	42	2.8
	A2075	PFN258L5507	55	3.1
Monofásica 200 Vc.a.	AB001/AB002	PLNFB2102DY	10	0.1
	AB004	PLNFB2152DY	15	0.2
	AB007	PLNFB2202DY	20	0.2
	AB015	PLNFB2302DY	30	0.3
	AB022	PLNFB2202DY	20 × 2P	0.2
	AB040	PLNFB2302DY	30 × 2P	0.3
Trifásica 400 Vc.a.	A4002/A4004/A4007	PLNFD4053DY	5	0.3
	A4015/A4022	PLNFD4103DY	10	0.4
	A4030/A4040	PLNFD4153DY	15	0.4
	A4055	PLNFD4203DY	20	0.5
	A4075	PLNFD4303DY	30	0.6

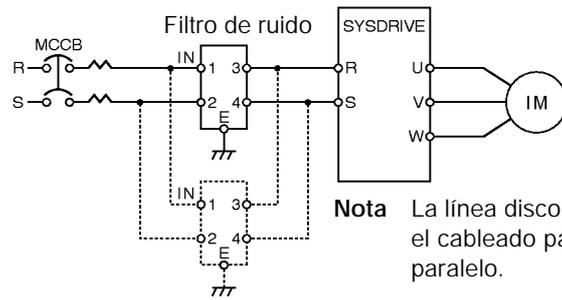
Nota "2P" en la columna de corriente nominal indica conexión en paralelo

H Ejemplo de conexión

Entrada trifásica



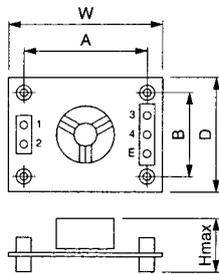
Entrada monofásica



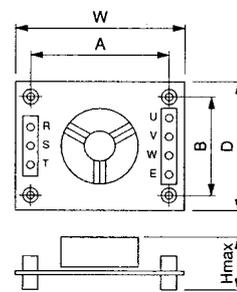
**Nota** La línea discontinua indica el cableado para conexión paralelo.

H Dimensiones

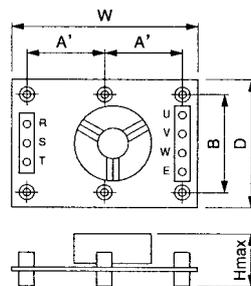
Dimensiones 1 (Entrada monofásica)



Dimensiones 2 (Entrada trifásica)



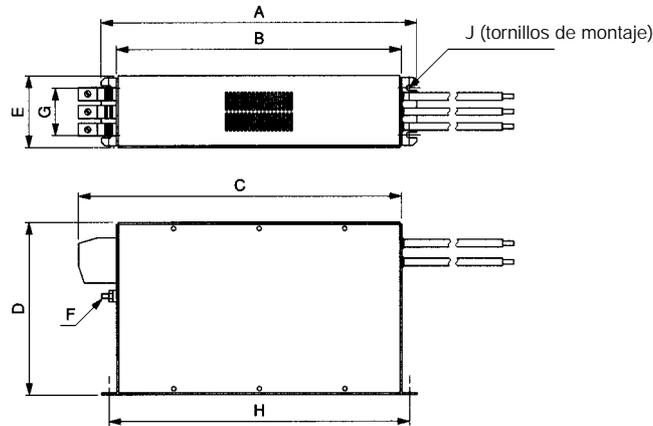
Dimensiones 3 (Entrada trifásica)



Modelo 3G3EV-	Dimensiones externas	Dimensión (mm)						
		W	D	H máx.	A	A'	B	Tornillo de montaje
PLNFD2103DY	2	120	80	55	108	---	68	M4 x 4, 20 mm
PLNFD2153DY		120	80	55	108	---	68	M4 x 4, 20 mm
PLNFD2203DY		170	90	70	158	---	78	M4 x 4, 20 mm
PLNFD2303DY	3	170	110	70	---	79	98	M4 x 6, 20 mm
PLNFB2102DY	1	120	80	50	108	---	68	M4 x 4, 20 mm
PLNFB2152DY		120	80	50	108	---	68	M4 x 4, 20 mm
PLNFB2202DY		120	80	50	108	---	68	M4 x 4, 20 mm
PLNFB2302DY		130	90	65	118	---	78	M4 x 4, 20 mm
PLNFD4053DY	3	170	130	75	---	79	118	M4 x 6, 30 mm
PLNFD4103DY		170	130	95	---	79	118	M4 x 6, 30 mm
PLNFD4153DY		170	130	95	---	79	118	M4 x 6, 30 mm
PLNFD4203DY		200	145	100	---	94	133	M4 x 6, 30 mm

Modelo 3G3EV-	Dimensiones externas	Dimensión (mm)						
		W	D	H máx.	A	A'	B	Tornillo de montaje
PLNFD4303DY		200	145	100	---	94	133	M4 x 6, 30 mm

Dimensiones externas 4 (Entrada trifásica)

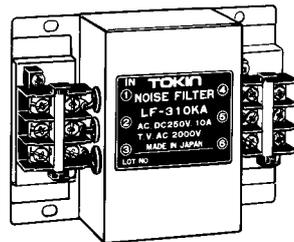


Modelo 3G3EV-	Dimensio nes externas	Dimensión (mm)								
		A	B	C	D	E	F	G	H	J
PFN258L4207	4	329	300	325	185	70	M6	45	314	M5 x 4
PFN258L5507		329	300	353	185	80	M6	55	314	M5 x 4

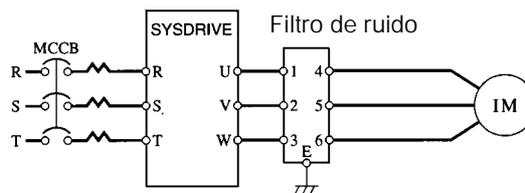
## H Filtro de ruido de salida

### H 3G3IV-PLFj (Tokin)

El filtro de ruido de salida impide que el ruido generado por el convertidor se transmita a la línea de salida. Conectar el filtro de ruido de salida al lado de salida del convertidor.



### H Ejemplo de conexión

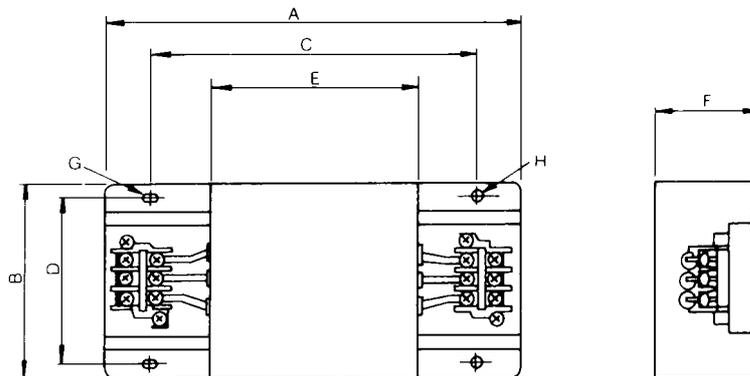


H Modelos aplicables

Clase de tensión	Convertidor		Filtro de ruido de salida	
	Capacidad máx. del motor aplicable (kW)	Capacidad del convertidor (kVA)	Modelo	Corriente nominal (A)
Clase 200-V	0.1	0.3	3G3IV-PLF310KA	10
	0.2	0.6		
	0.4	1.1		
	0.75	1.9		
	1.5	3.0	3G3IV-PLF320KA	
	2.2	4.2		
	3.7	6.7	3G3IV-PLF350KA	
	5.5	9.5		
7.5	13.0			
Clase 400-V	0.2	0.9	3G3IV-PLF310KB	10
	0.4	1.4		
	0.75	2.6		
	1.5	3.7		
	2.2	4.2	3G3IV-PLF320KB	
	3.7	6.6		
	5.5	11.0		
	7.5	14.0		

H Dimensiones

Dimensiones externas



Modelo 3G3IV-	Tarjeta de terminales	Dimensión (mm)								Peso (kg)
		A	B	C	D	E	F	G	H	
PLF310KA	TE-K5.5 M4	140	100	100	90	70	45	7 × 4.5 diá.	4.5 diá.	0.5
PLF320KA										0.6
PLF350KA	TE-K22 M6	260	180	180	160	120	65	7 × 4.5 diá.		2.0
PLF310KB	TE-K5.5 M4	140	100	100	90	70	45	7 × 4.5 diá.		0.5
PLF320KB										0.6

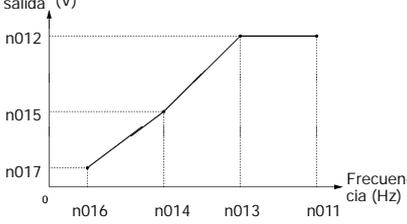
## **SECCIÓN 10**

### **Lista de parámetros**

10-1 Grupo 1 (n001 a n049) .....	220
10-2 Grupo 2 (n050 a n079) .....	223
10-3 Grupo 3 (n080 a n119) .....	225
10-4 Grupo 4 (n120 a n179) .....	228

## 10-1 Grupo 1 (n001 a n049)

No. de parámetro	No. registro (Hex)	Nombre	Descripción	Rango selección	Unidad selección	Selección inicial
n001	0101	Prohibir escritura de constantes/inicialización de constantes	Utilizada para prohibir la escritura de constantes, seleccionar constantes o cambiar el rango de monitorización de constantes. Utilizada para inicializar las constantes a sus selecciones por defecto. 1: Los parámetros desde n001 a n049 (grupo 1) se pueden seleccionar o visualizar. 2: Los parámetros desde n001 a n099 (grupos 1 y 2) se pueden seleccionar o visualizar. 3: Los parámetros desde n001 a n119 (grupos 1 a 3) se pueden seleccionar o visualizar. 0: Sólo el parámetro n001 se puede seleccionar o visualizar. El resto desde n002 a n179 sólo se pueden visualizar. 4: los parámetros desde n001 a n179 (grupos 1 a 4) se pueden seleccionar o visualizar. 6: Borra el registro de errores. 8: Inicializa los parámetros a sus valores por defecto en secuencia a 2 hilos. 9: Inicializa los parámetros a sus valores por defecto en secuencia a 3 hilos 10: Para USA, inicializa los parámetros en secuencia a 2 hilos. 11: Para USA, inicializa los parámetros en secuencia a 3 hilos.	0 a 9	1	1
n002	0102	Selección de modo de control	Utilizada para seleccionar el modo de control del convertidor 0: Control V/f 1: Control vectorial (lazo abierto) <b>Nota</b> El valor seleccionado en n002 no se inicializa con n001 fijado a 8, 9, 10 u 11. <b>Nota</b> Cada uno de los siguientes parámetros se inicializa de acuerdo con el modo de control preseleccionado. La selección por defecto varía con el modo de control.  n014: Frecuencia de salida media n015: Tensión de frecuencia de salida media n016: Frecuencia de salida mínima n017: Tensión de frecuencia de salida mínima n104: Constante de tiempo de retardo de primer orden de compensación de par n111: Ganancia de compensación de par n112: Constante de tiempo de retardo de primer orden de compensación de deslizamiento	0, 1	1	0
n003	0103	Selección del comando RUN	Utilizada para seleccionar el método de entrada para los comandos RUN y STOP en modo remoto. 0: Tecla STOP/RESET del operador digital. 1: Entrada multifunción en secuencia de 2 ó 3 hilos. 2: Comunicaciones RS-422/485. 3: Unidad comunicaciones CompoBus/D <b>Nota</b> En modo local sólo es aceptable el comando RUN del Operador Digital.	0 a 3	1	0
n004	0104	Selección de referencia de frecuencia	Utilizada para seleccionar el método de entrada para la referencia de frecuencia en modo remoto. 0: Operador Digital 1: Referencia frecuencia 1 (n024) 2: Terminal control de ref. de frec. (0 a 10 V) 3: Terminal control de ref. de frec. (4 a 20 mA) 4: Terminal control de ref. de frec. (0 a 20 mA) 5: Terminal de control de referencia tren de pulsos. 6: Referencia de frecuencia por comunicaciones. 7: Entrada multifunción analógica (0 a 10 V). 8: Entrada multifunción analógica (4 a 20 mA). 9: Referencia de frecuencia por CompoBus/D.	0 a 9	1	0
n005	0105	Selección de método de parada	Utilizada para establecer el método de parada cuando se aplica el comando STOP. 0: Decelerar a la parada en el tiempo fijado. 1: Marcha libre a la parada	0, 1	1	0
n006	0106	Selección de prohibir marcha inversa	0: Habilitada marcha inversa 1: Inhibida marcha inversa	0, 1	1	0

No. de parámetro	No. registro (Hex)	Nombre	Descripción	Rango selección	Unidad selección	Selección inicial
n007	0107	Función de tecla STOP	Utilizada para habilitar/inhibir la tecla STOP en modo remoto con selección de n003 distinta de 0. 0: Habilitada tecla STOP del Operador digital. 1: Inhibida tecla STOP del operador digital.	0, 1	1	0
n008	0108	Selección de referencia de frecuencia en modo local	Utilizada para seleccionar el método de entrada para la referencia de frecuencia en modo local. 0: Potenciómetro FREQ del Operador digital. 1: Secuencias de teclas del Operador digital. (Seleccionado en n024.)	0, 1	1	0
n009	0109	Selección de frecuencia mediante Operador digital	Utilizada para habilitar la tecla Enter para seleccionar la referencia de frecuencia con las teclas Más y Menos. 0: Pulsar la tecla Enter para validar. 1: No es necesario pulsar Enter para validar	0, 1	1	0
n010	010A	Selección de error del operador digital	Selecciona si se detecta o no el error OPR (error de conexión del operador Digital). 0: No (El convertidor sigue operando) 1: Sí (Se activa la salida de error y el motor para por motor libre)	0, 1	1	0
n011	010B	Frecuencia máxima (FMAX)	Utilizadas para fijar la curva V/f como la características básica del convertidor. Control V/f: selección de tensión de salida por frecuencia Control vectorial: selección para ajuste de par Tensión de salida (V) 	50.0 a 400.0	0.1 Hz	60.0
n012	010C	Tensión máxima (VMAX)		0.1 a 255.0 (0.1 a 510.0)	0.1 V	200.0 (400.0) (ver nota)
n013	010D	Frecuencia de tensión máxima (FA)		0.2 a 400.0	0.1 Hz	60.0
n014	010E	Frecuencia de salida intermedia (FB)		0.1 a 399.9	0.1 Hz	1.5
n015	010F	Tensión de frecuencia de salida intermedia (VC)		0.1 a 255.0 (0.1 a 510.0)	0.1 V	12.0 (24.0) (ver nota)
n016	0110	Frecuencia de salida mínima (FMIN)		0.1 a 10.0	0.1 Hz	1.5
n017	0111	Tensión de frecuencia de salida mínima (VMIN)		0.1 a 50.0 (0.1 a 100.0)	0.1 V	12.0 (24.0) (ver nota)
n018	0112	Unidad de selección de tiempo de aceleración/deceleración (n018)	0: 0.1 s (menos de 1,000 s: 0.1-s; a partir de 1,000 s: 1-s) 1: 0.01 s (Menos de 100 s: 0.01-s; a partir de 100 s: 0.1-s)	0, 1	1	0
n019	0113	Tiempo de aceleración 1	Tiempo de aceleración: tiempo necesario para ir de 0% a 100% de la frecuencia máxima. Tiempo de deceleración: tiempo necesario para ir de 100% a 0% de la frecuencia máxima. <b>Nota</b> El tiempo real de aceleración o deceleración se obtiene de la siguiente fórmula. Tiempo de acel./decel. = (valor seleccionado de tiempo de acel./decel.) × (valor de referencia de frecuencia) ÷ (Frecuencia máx.)	0.0 a 6,000	0.1 s (cambia en n018)	10.0
n020	0114	Tiempo de deceleración 1				10.0
n021	0115	Tiempo de aceleración 2				10.0
n022	0116	Tiempo de deceleración 2				10.0
n023	0117	Característica de aceleración/deceleración curva S				Utilizada para establecer las características de aceleración/deceleración de curva S. 0: Sin curva S de aceleración/desaceleración (curva trapezoidal) 1: Curva S: 0.2 s 2: Curva S: 0.5 s 3: Curva S: 1.0 s <b>Nota</b> Al seleccionar la curva S, los tiempos de aceleración/desaceleración se acomodarán de acuerdo con la curva al principio y al final de la aceleración/desaceleración.

No. de parámetro	No. registro (Hex)	Nombre	Descripción	Rango selección	Unidad selección	Selección inicial
n024	0118	Ref. de frecuencia 1	Utilizadas para fijar las referencias de frecuencia internas. <b>Nota</b> La referencia de frecuencia 1 está habilitada en modo remoto con n004, selección de referencia de frecuencia, seleccionada a 1.	0,0 a frecuencia máx.	0.01 Hz (cambia en n035)	6.00
n025	0119	Ref. de frecuencia 2				0.00
n026	011A	Ref. de frecuencia 3				0.00
n027	011B	Ref. de frecuencia 4	<b>Nota</b> Estas referencias de frecuencia se seleccionan con referencias de multivelocidad (entrada multifunción).			0.00
n028	011C	Ref. de frecuencia 5				0.00
n029	011D	Ref. de frecuencia 6				0.00
n030	011E	Ref. de frecuencia 7				0.00
n031	011F	Ref. de frecuencia 8				0.00
n032	0120	Comando de frecuencia Inching	Utilizada para seleccionar el comando de frecuencia inching. <b>Nota</b> El comando de frecuencia inching tiene prioridad sobre la referencia de multivelocidad.			6.00
n033	0121	Límite superior de referencia de frecuencia	Utilizadas para seleccionar en porcentaje los límites superior e inferior de referencia de frecuencia tomando como 100% la frecuencia máxima. <b>Nota</b> Si n034 se fija a un valor menor que la frecuencia de salida mínima (n016), el convertidor no dará salida cuando se aplique una referencia de frecuencia menor que la entrada de frecuencia de salida mínima.	0 a 110	1%	100
n034	0122	Límite inferior de referencia de frecuencia		0 a 110	1%	0
n035	0123	Unidad de selección/visualización de referencia de frecuencia	Establece la unidad de referencia de frecuencia y de los valores a seleccionar o monitorizar mediante el Operador Digital. 0: 0.01 Hz 1: 0.1% 2 a 39: rpm (número de polos del motor) 40 a 3,999: Valor a seleccionar o monitorizar a frecuencia máx.	0 a 3,999	1	0
n036	0124	Corriente nominal del motor	Utilizada para establecer la intensidad nominal del motor en la que se basa la detección de sobrecarga del motor (OL1). <b>Nota</b> La detección de sobrecarga del motor (OL1) se inhibe seleccionando este parámetro a 0.0. <b>Nota</b> En control vectorial, este parámetro se utiliza como una constante para operación de control vectorial.	0,0 a 150% de corriente de salida nominal	0.1 A	Según la capacidad
n037	0125	Características de protección del motor	Utilizada para seleccionar la detección de sobrecarga del motor (OL1) para las características termoelectrónicas del motor. 0: Características de protección para motores de inducción de empleo general 1: Características de protección para motores dedicados para convertidores 2: Sin protección <b>Nota</b> Si un solo convertidor está controlando más un motor, fijar este parámetro a 2, sin protección. El parámetro también se inhibe seleccionando n036, motor nominal, a 0.0.	0 a 2	1	0
n038	0126	Tiempo de protección del motor	Utilizada para seleccionar las características termoelectrónicas del motor a conectar en incrementos de 1 minuto. <b>Nota</b> La selección por defecto no requiere cambios en operación normal. <b>Nota</b> Para seleccionar el parámetro de acuerdo con las características del motor, comprobar con el fabricante del motor la constante térmica del tiempo y fijar el parámetro con algo de margen. Es decir, fijar a un valor ligeramente inferior a la constante térmica de tiempo. <b>Nota</b> Para la detección más rápida de sobrecarga del motor, reducir el valor seleccionado, siempre que no cause problemas de aplicación.	1 a 60	1 min	8
n039	0127	Operación del ventilador	Utilizada para que el ventilador de refrigeración del convertidor funcione mientras éste está en ON o sólo mientras está operando. 0: Gira sólo cuando se aplica el comando RUN y durante 1 minuto después de parar la operación. 1: Gira siempre que esté el convertidor en ON <b>Nota</b> Este parámetro sólo está disponible si el convertidor incorpora un ventilador de refrigeración. <b>Nota</b> Si la frecuencia de operación del convertidor es baja, la vida del ventilador se puede alargar seleccionando este parámetro a 0.	0, 1	1	0
n040 a n049	---	No utilizado	---	---	---	---

**Nota** 1 Los valores entre paréntesis se aplican a los convertidores de 400 V.

**Nota** 2 Para los convertidores de 5.5-7.7-kW, este valor es 10.0 V (20.0 V)

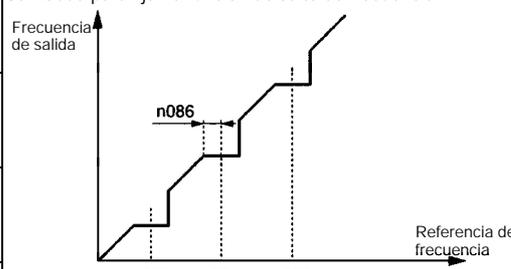
## 10-2 Grupo 2 (n050 a n079)

No. de parámetro	No. registro (Hex)	Nombre	Descripción	Rango selección	Unidad selección	Selección inicial
n050	0132	Entrada multifunción 1 (terminal de entrada S1)	Utilizadas para seleccionar las funciones de los terminales de entrada multifunción S1 a S7 (entradas 1 a 7). 0: Secuencia de 3 hilos 1: Comando de marcha directa en secuencia de 2 hilos. 2: Comando de marcha inversa en secuencia de 2 hilos. 3: ON: Fallo externo	1 a 25	1	1
n051	0133	Entrada multifunción 2 (terminal de entrada S2)	4: OFF: Fallo externo 5: ON: Reset de fallo 6 a 9: Señales para seleccionar referencias de frecuencia 1 a 16. 10: ON: Comando de frecuencia jog	1 a 25	1	2
n052	0134	Entrada multifunción 3 (terminal de entrada S3)	11: ON: Selección de tiempos de aceleración y deceleración 2 12: ON: Salida NA base-block OFF 13: OFF: Salida NC base-block OFF 14: ON: Buscar velocidad (la búsqueda empieza desde n011)	0 a 25	1	3
n053	0135	Entrada multifunción 4 (terminal de entrada S4)	15: ON: Buscar velocidad 16: ON: Aceleración/deceleración registradas 17: ON: Modo local 18: ON: Habilitada entrada de comunicaciones	1 a 25	1	5
n054	0136	Entrada multifunción 5 (terminal de entrada S5)	19 a 22: El convertidor para de acuerdo con la selección en n005 para selección de modo de interrupción con la entrada de parada de emergencia en ON. 23: ON: Control PID inhibido	1 a 25	1	6
n055	0137	Entrada multifunción 6 (terminal de entrada S6)	24: ON: Reset de valor de integral 25: ON: Mantiene el valor de integral registrado 34: Comando Más, Menos (seleccionado sólo en n056). Seleccionando n056 a 34, el valor fijado en n055 se ignora y se aplica forzosamente lo siguiente:	1 a 25	1	7
n056	0138	Entrada multifunción 7 (terminal de entrada S7)	S6: Comando Más S7: Comando Menos 35: ON: Test de autodiagnóstico de comunicaciones RS-422/485 (seleccionado en n056 sólo).	1 a 25, 34, 35	1	10
n057	0139	Salida multifunción 1 (terminales de salida MA/MB y MC)	Utilizadas para seleccionar las funciones de los terminales de salida multifunción. 0: Salida de fallo 1: Durante RUN 2: Frecuencia alcanzada 3: Velocidad cero	0 a 7, 10 a 19	1	0
n058	013A	Salida multifunción 2 (terminales de salida P1-PC)	4: Detección de frecuencia 1 5: Detección de frecuencia 2 6: Detección de sobrepar (salida NA)	0 a 7, 10 a 19	1	1
n059	013B	Salida multifunción 3 (terminales de salida P2-PC)	7: Detección de sobrepar (salida NC) 8 y 9: No utilizadas 10: Salida de aviso 11: Durante bloqueo externo 12: Modo RUN (modo Local) 13: Convertidor preparado 14: Recuperación de fallo 15: Durante baja tensión 16: Giro en sentido inverso 17: Durante búsqueda de velocidad 18: Salida de comunicaciones 19: Pérdida de realimentación de PID	0 a 7, 10 a 19	1	2
n060	013C	Ganancia de referencia de frecuencia	Utilizadas para introducir las características de referencias de frecuencia analógica. Ganancia: la frecuencia de la entrada analógica máxima (10 V ó 20 mA) en porcentaje tomando la frecuencia máxima como 100%.	0 a 255	1%	100
n061	013D	Desviación de referencia de frecuencia	Desviación: la frecuencia de la entrada analógica mínima (0 V ó 0 ó 4 mA) en porcentaje tomando la frecuencia máxima como 100%.	-100 a 100	1%	0
n062	013E	Constante de tiempo de filtro de referencia de frecuencia analógica	Utilizada para seleccionar el filtro digital con retardo de primer orden para referencias de frecuencia analógicas a aplicar.	0.00 a 2.00	0.01 s	0.10
n063	---	No utilizadas	---	---	---	---

No. de parámetro	No. registro (Hex)	Nombre	Descripción	Rango selección	Unidad selección	Selección inicial
n064	0140	Detección de pérdida de referencia de frecuencia	Selecciona la función de detección de pérdida de frecuencia cuando desciende bruscamente la referencia de frecuencia procedente del terminal del circuito de control. 0: Inhibir (Operación de acuerdo con la referencia de frecuencia) 1: Habilitar (Continuar la operación al 80% de la referencia de frecuencia previa a la pérdida) Nota: Pérdida de referencia de frecuencia: Caída del 90% de referencia de frecuencia en 400 ms.	0,1	1	0
n065	0141	Selección de tipo de salida multifunción	Selecciona el tipo de salida analógica multifunción. 0: Salida analógica de tensión (funciones seleccionadas en n066) 1: Salida de tren de pulsos (funciones seleccionadas en n150) Nota: Pérdida de referencia de frecuencia: Caída del 90% de referencia de frecuencia en 400 ms.	0, 1	1	0
n066	0142	Salida analógica multifunción	Selecciona el parámetro a monitorizar con n065 fijada a 0. 0: Frecuencia de salida (con 10-V para frecuencia máx.) 1: Corriente de salida (con 10-V con corriente de salida nominal) 2: Tensión c.c. del circuito principal (con 10-V para 400 [800] Vc.c.) 3: Monitorizar par de control vectorial (con 10-V para par nominal) 4: Potencia de salida (con 10-V para potencia equivalente a la capacidad del motor máx. aplicable) 5: Tensión de salida (con 10-V para 200 [200] Vc.a.) <b>Nota</b> Valores entre ( ) se aplican con n067 seleccionado a 1.00. <b>Nota</b> Valores entre [ ] para modelos de 400-V.	0 a 5	1	0
n067	0143	Ganancia de salida analógica multifunción	Utilizada para seleccionar las características de la salida analógica multifunción.	0.00 a 2.00	0.01	1.00
n068	0144	Ganancia de entrada de tensión analógica multifunción	Establece las características de la entrada de tensión analógica multifunción. Ganancia: Establece en porcentaje la frecuencia de la entrada analógica máxima (10V), tomando la frecuencia máxima como 100%.	-255 a 255	1%	100
n069	0145	Desviación de entrada de tensión analógica multifunción	Bias: Fija en porcentaje la frecuencia de entrada analógica mínima (0 V), tomando la frecuencia máxima como 100%.	-100 a 100	1%	0
n070	0146	Cte de tiempo de filtro de entrada de tensión analógica multifunción	Establece un filtro digital de retardo para la entrada de tensión analógica multifunción.	0.00 a 2.00	0.01 s	0.10
n071	0147	Ganancia de entrada de corriente analógica multifunción	Establece las características de la entrada de corriente analógica multifunción. Ganancia: Establece en porcentaje la frecuencia de la entrada analógica máxima (20mA), tomando la frecuencia máxima como 100%.	-255 a 255	1%	100
n072	0148	Desviación de entrada de corriente analógica multifunción	Bias: Fija en porcentaje la frecuencia de entrada analógica mínima (4mA), tomando la frecuencia máxima como 100%.	-100 a 100	1%	0
n073	0149	Cte de tiempo del filtro de entrada de corriente analógica multifunción	Establece un filtro digital de retardo para la entrada de corriente analógica multifunción.	0.00 a 2.00	0.01 s	0.10
n074	014A	Ganancia de la referencia de frecuencia de tren de pulsos	Establece las características de la entrada de tren de pulsos. Ganancia: Selecciona la ganancia de la entrada de tren de pulsos tomando como 100% la frecuencia máxima de la escala de entrada de tren de pulsos en n149.	-255 a 255	1%	100
n075	014B	Desviación de la referencia de frecuencia de tren de pulsos	Bias: Selecciona la desviación en tanto por ciento para la entrada de referencia de tren de pulsos a 0-Hz tomando la frecuencia máxima como el 100%.	-100 a 100	1%	0

No. de parámetro	No. registro (Hex)	Nombre	Descripción	Rango selección	Unidad selección	Selección inicial
n076	014C	Cte del filtro de entrada de la referencia de frecuencia del tren de pulsos	Selecciona el filtro digital de entrada del tren de pulsos para la referencia de frecuencia.	0.00 a 2.00	0.01 s	0.10
n077	014D	Selección de función del terminal de entrada analógica multifunción	<p>Selecciona la función asignada al terminal de entrada analógica multifunción.</p> <p>0: Inhibe la función de la entrada analógica multifunción.</p> <p>1: Referencia de frecuencia auxiliar</p> <p>2: Ganancia de frecuencia</p> <p>3: Desviación de frecuencia</p> <p>4: Desviación de frecuencia auxiliar</p> <p>Nota: Si se selecciona "3," seleccionar también el valor estándar para la desviación en n079.</p>	0 a 4	1	0
n078	014E	Selección del terminal de entrada analógica multifunción	<p>Selecciona utilizar entrada de tensión o entrada de corriente.</p> <p>0: Habilita entrada de tensión analógica multifunción (e inhibe entrada de corriente).</p> <p>1: Habilita entrada de corriente analógica multifunción (e inhibe entrada de tensión).</p>	0, 1	1	0
n079	014F	Desviación de frecuencia de entrada multifunción	Si se selecciona "3" en n077, seleccionar el valor estándar para la desviación en tanto por ciento tomando como 100% la frecuencia máxima.	0 a 50	1 %	10

### 10-3 Grupo 3 (n080 a n119)

No. de parámetro	No. registro (Hex)	Nombre	Descripción	Rango selección	Unidad selección	Selección inicial
n080	0150	Selección de frecuencia de portadora	Utilizada para seleccionar la frecuencia de portadora.	1 a 4, 7 a 9	1	Según capacidad
n081	0151	Compensación de corte momentáneo de alimentación	<p>Utilizada para especificar el proceso que se realiza cuando se produce un corte momentáneo de alimentación.</p> <p>0: Parada del convertidor</p> <p>1: El convertidor sigue operando si el corte es de 0,5 seg o menor.</p> <p>2: El convertidor arranca de nuevo al restablecerse la alimentación.</p>	0 a 2	1	0
n082	0152	Número de reanques tras fallo	Utilizada para seleccionar el número de intentos de restablecer y reanquear automáticamente el convertidor después de un fallo de sobretensión o de sobrecorriente.	0 a 10	1	0
n083	0153	Saltar frecuencia 1	<p>Utilizadas para fijar la función de salto de frecuencia.</p>  <p>Nota: Seleccionar n083 a n085 para cumplir la condición <math>n083 \geq n084 \geq n085</math></p>	0.00 a 400.0	0.01 Hz	0.00
n084	0154	Saltar frecuencia 2		0.00 a 400.0	0.01 Hz	0.00
n085	0155	Saltar frecuencia 3		0.00 a 400.0	0.01 Hz	0.00
n086	0156	Anchura del salto		0.00 a 25.50	0.01 Hz	0.00
n087	0157	Selección de función de tiempo de operación acumulado (Ver nota)	<p>Selecciona el estado de operación a acumular.</p> <p>0: Acumular el tiempo que está en ON la alimentación del convertidor.</p> <p>1: Acumular el tiempo de ejecución del convertidor</p>	0, 1	1	0
n088	0158	Tiempo de operación acumulado (Ver nota)	<p>Establece el valor inicial para el tiempo de operación acumulado, con 10 h como 1.</p> <p>La acumulación se inicia desde el tiempo fijado. El valor de monitorización del tiempo de operación acumulado (U-13) se puede poner a 0 seleccionando este parámetro a "0".</p>	0 a 6,550	1=10 H	0

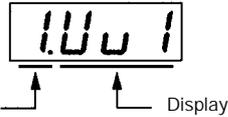
No. de parámetro	No. registro (Hex)	Nombre	Descripción	Rango selección	Unidad selección	Selección inicial
n089	0159	Corriente de freno de inyección de c.c.	Utilizadas para aplicar c.c. al motor de inducción para control de freno. Selecciona la corriente de freno de c.c. en porcentaje tomando como 100% la corriente nominal del convertidor.	0 a 100	1%	50
n090	015A	Tiempo de freno de inyección de c.c. a la parada	<p>Frecuencia de salida</p> <p>Frecuencia de salida mínima (n016)</p> <p>Tiempo</p> <p>n091</p> <p>n090</p>	0.0 a 25.5	0.1 s	0.5
n091	015B	Tiempo de freno de inyección de c.c. al arranque		0.0 a 25.5	0.1 s	0.0
n092	015C	Prevención de bloqueo durante deceleración		Utilizada para seleccionar una función para cambiar automáticamente el tiempo de deceleración del motor de tal forma que el motor no soporte sobretensión durante deceleración. 0: Habilitada prevención de bloqueo durante desaceleración 1: Inhibida prevención de bloqueo durante desaceleración  <b>Nota</b> Asegurarse de seleccionar el parámetro a 1 cuando se utilice como opción la resistencia de freno o la unidad de resistencia de freno.	0, 1	1
n093	015D	Nivel de prevención de bloqueo durante aceleración	Utilizada para seleccionar una función que pare automáticamente la aceleración del motor para impedir bloqueo durante aceleración.	30 a 200	1%	170
n094	015E	Nivel de prevención de bloqueo durante operación	Utilizada para seleccionar una función que reduzca automáticamente la frecuencia de salida del convertidor para impedir bloqueo durante la operación.	30 a 200	1%	160
n095	015F	Nivel de detección de frecuencia	Utilizada para seleccionar la frecuencia a detectar. <b>Nota</b> El parámetro n059 para la salida multifunción se debe seleccionar para la salida de niveles de detección de frecuencia 1 y 2.	0.00 a 400.0	0.01 Hz	0.00
n096	0160	Selección de función de detección de sobrepar 1	Utilizada para habilitar o inhibir la detección de sobrepar y seleccionar el método de proceso después de detección de sobrepar. 0: Detección de sobrepar inhibida 1: Detección sólo cuando coincide la velocidad y continuar operación (activar alarma) 2: Detección sólo cuando coincide la velocidad y la salida se pone a OFF (para protección) 3: Detectado siempre y continúa la operación (activa alarma) 4: Detectado siempre y la salida se pone a OFF (para protección)	0 a 4	1	0
n097	0161	Selección de función de detección de sobrepar 2	Selecciona el parámetro utilizado para detectar sobrepar. 0: Detectado a partir del par de salida. 1: Detectado a partir de la corriente de salida.	0, 1	1	0
n098	0162	Nivel de detección de sobrepar	Utilizada para seleccionar el nivel de detección de sobrepar. Detección a partir del par de salida: Seleccionar como porcentaje tomando como 100% el par nominal del motor. Detección a partir de la corriente de salida: Seleccionar como porcentaje tomando como 100% la corriente nominal de salida del convertidor.	30 a 200	1%	160
n099	0163	Tiempo de detección de sobrepar	Utilizada para fijar el tiempo de detección de sobrepar.	0.1 a 10.0	0.1 s	0.1
n100	0164	Memorizar frecuencia UP/DOWN	Utilizada para almacenar la referencia de frecuencia ajustada con la función UP/DOWN. 0: No memorizar frecuencia 1: Memorizar frecuencia La frecuencia debe mantenerse al menos 5 segundos.	0, 1	1	0
n101	0165	Tiempo de desaceleración de buscar velocidad	Selecciona el tiempo de desaceleración de buscar velocidad como el tiempo requerido para ir del 100% al 0% de la frecuencia máxima. Es una constante para ajustar la función de buscar velocidad. Si se selecciona "0.0", el convertidor operará con el tiempo predeterminado de 2.0 segundos.	0.0 a 10.0	0.1 s	2.0
n102	0166	Nivel de operación de buscar velocidad	Selecciona el nivel de operación de buscar velocidad como un porcentaje tomando como 100% la corriente de salida nominal del convertidor. Es una constante para ajustar la función de buscar velocidad. Si la corriente de salida del convertidor cae por debajo del valor seleccionado, se interpretará que la búsqueda de velocidad se ha completado y empezará de nuevo a acelerar.	0 a 200	1%	150
n103	0167	Ganancia de compensación de par	Utilizada para seleccionar la ganancia de la función de compensación de par. <b>Nota</b> En operación normal no es necesario cambiar la selección predeterminada.	0.0 a 2.5	0.1	1.0

No. de parámetro	No. registro (Hex)	Nombre	Descripción	Rango selección	Unidad selección	Selección inicial
n104	0168	Cte de tiempo de compensación de par	Determina la velocidad de respuesta de la función de compensación de par. <b>Nota</b> En operación normal no es necesario cambiar la selección pre-determinada.	0.0 a 25.5	0.1 s	0.3
n105	0169	Pérdidas en el entrehierro para compensación de par	Selecciona las pérdidas del entrehierro del motor utilizado. <b>Nota</b> En operación normal no es necesario cambiar la selección pre-determinada. <b>Nota</b> Este parámetro sólo está habilitado en control V/f.	0.0 a 6,550	0.1 W	Según capacidad
n106	016A	Deslizamiento nominal del motor	Utilizada para fijar el valor de deslizamiento nominal del motor. <b>Nota</b> Utilizada como la constante de la función de compensación de deslizamiento o de control vectorial.	0.0 a 20.0	0.1 Hz	
n107	016B	Resistencia de fase-neutro del motor	Fijar este parámetro a 1/2 de la resistencia fase a fase o fase a neutro del motor. <b>Nota</b> Este parámetro se utiliza como constante del control vectorial.	0.000 a 65.50	0.001 Ω	
n108	016C	Inductancia de fugas del motor	Establece la inductancia de fugas del motor utilizado. <b>Nota</b> Este parámetro se utiliza como constante del control vectorial.	0.00 a 655.0	0.01 mH	
n109	016D	Límite de compensación de par	Selecciona un límite en la función de compensación de par durante control vectorial. <b>Nota</b> En operación normal no es necesario cambiar la selección pre-determinada. <b>Nota</b> El convertidor en control de compensación de par limita el par a una corriente 1.5 veces mayor que el valor seleccionado.	0 a 250	1%	150
n110	016E	Corriente del motor en vacío	Utilizada para determinar la corriente en vacío del motor tomando como 100% la corriente nominal del motor. <b>Nota</b> Utilizada como constante en control vectorial y en la función de compensación de deslizamiento.	0 a 99	1%	Según capacidad
n111	016F	Ganancia de compensación de deslizamiento	Utilizada para seleccionar la ganancia de la función de compensación de deslizamiento. <b>Nota</b> En control vectorial la preselección es 1.0 . <b>Nota</b> La función de compensación de deslizamiento se inhibe con n111 seleccionada a 0.0.	0.0 a 2.5	0.1	0.0
n112	0170	Tiempo de retardo compensación de deslizamiento	Utilizada para establecer la velocidad de respuesta de la función de compensación de deslizamiento. <b>Nota</b> En control vectorial la preselección es 0.2. <b>Nota</b> En operación normal no es necesario cambiar la selección pre-determinada.	0.0 a 25.5	0.1 s	2.0
n113	0171	Compensación deslizamiento durante regeneración	0: Inhibida 1: Habilitada <b>Nota</b> Parámetro válido sólo en control vectorial	0, 1	1	0
n114		No utilizada	---	---	---	---
n115	0173	Supresión automática de nivel de prevención de bloqueo	Selecciona si se reduce automáticamente o no el nivel de prevención de bloqueo en operación si la frecuencia permanece en un rango de salida constante que excede la frecuencia fijada en n013 para frecuencia de tensión máx. (rango mayor que la frecuencia nominal). 0: Inhibida 1: Habilitada <b>Nota</b> El nivel de operación se reduce en n094 × (frecuencia de salida/frecuencia de tensión máx.) <b>Nota</b> La función de prevención de bloqueo durante la marcha opera conforme con el tiempo de aceleración/deceleración seleccionado en n116.	0, 1	1	0
n116	0174	Selección de tiempo de aceleración/deceleración de prevención de bloqueo	0: Acelera o decelera de acuerdo con el tiempo de aceleración/deceleración 1 ó 2, el que esté seleccionado. 1: Acelera o decelera de acuerdo con el tiempo de aceleración/deceleración 2. (n021/n022).	0, 1	1	0
n117 a n119	---	No utilizadas	---	---	---	---

## 10-4 Grupo 4 (n120 a n179)

No. de parámetro	No. registro (Hex)	Nombre	Descripción	Rango selección	Unidad selección	Selección inicial
n120	0178	Referencia frecuencia 9	Seleccionan las referencias de frecuencia internas.	0.00 Hz a máx.	0.01 Hz (se puede cambiar en n035)	0.00
n121	0179	Referencia frecuencia 10	<b>Nota</b> Estas referencias de frecuencia se seleccionan con las referencias de multivelocidad (entradas multifunción).			0.00
n122	017A	Referencia frecuencia 11				0.00
n123	017B	Referencia frecuencia 12				0.00
n124	017C	Referencia frecuencia 13				0.00
n125	017D	Referencia frecuencia 14				0.00
n126	017E	Referencia frecuencia 15				0.00
n127	017F	Referencia frecuencia 16				0.00
n128	0180	Selección de control PID	0: Control PID inhibido 1 a 8: Control PID habilitado	0 a 8	1	0
n129	0181	Ganancia de ajuste de realimentación	Selecciona el factor multiplicador del valor de realimentación. <b>Nota</b> Este parámetro se utiliza ajustar los valores consigna y detectado de forma que tengan el mismo nivel de entrada.	0.00 a 10.00	0.01	1.00
n130	0182	Ganancia proporcional (P)	Fija la ganancia proporcional (P) para control PID. <b>Nota</b> Se inhibe el control PID seleccionando este parámetro a 0.0.	0.0 a 25.0	0.1	1.0
n131	0183	Tiempo de integral (I)	Fija el tiempo de integral (I) para control PID. <b>Nota</b> Se inhibe el control I seleccionando este parámetro a 0.0.	0.0 a 360.0	0.1 s	1.0
n132	0184	Tiempo de derivada (D)	Fija el tiempo de derivada (D) para control PID. <b>Nota</b> Se inhibe el control D seleccionando este parámetro a 0.0.	0.00 a 2.50	0.01 s	0.00
n133	0185	Ajuste de offset de PID	Este parámetro es para el ajuste de offset de todo el control PID. Ajustar este parámetro en porcentaje tomando como 100% la frecuencia máxima.	-100 a 100	1%	0
n134	0186	Límite superior de integral (I)	Selecciona el valor de límite superior de la salida de control integral. Ajustar este parámetro en porcentaje tomando como 100% la frecuencia máxima.	0 a 100	1%	100
n135	0187	Tiempo de retardo de PID	Seleccionar este parámetro para la constante de tiempo de retardo de la referencia de frecuencia después de control PID.	0.0 a 10.0	0.1 s	0.0
n136	0188	Selección de detección de pérdida de realimentación	Selecciona el método de detección de pérdida de realimentación en control PID. 0: Detección inhibida. 1: Habilitada (Error no fatal: aviso FbL) 2: Habilitada (Error fatal: fallo FbL)	0 a 2	1	0
n137	0189	Nivel de detección de pérdida de realimentación	Selecciona el nivel de detección de pérdida de realimentación. Ajustar el parámetro en porcentaje tomando como 100% el valor de realimentación equivalente a la frecuencia máxima.	0 a 100	1%	0
n138	018A	Tiempo de detección de pérdida de realimentación	Selecciona el tiempo de detección de pérdida de realimentación. <b>Nota</b> Si el nivel de detección fijado en n137 u otro menor es detectado durante el tiempo establecido en n138, será interpretado como pérdida de realimentación.	0.0 a 25.5	0.1 s	1.0
n139	018B	Selección de control de ahorro energético	0: Inhibido 1: Habilitado <b>Nota</b> Parámetro válido sólo en control V/f.	0, 1	1	0
n140	018C	Coefficiente K2 de control de ahorro energético	Selecciona el coeficiente de nivel del control de ahorro energético. <b>Nota</b> La constante cambia automáticamente de acuerdo con el código del motor establecido en n158. Después de seleccionar el código del motor en n158, hacer los ajustes finos de la constante si fuera necesario.	0.0 a 6,550	0.1	Según capacidad
n141	018D	Límite inferior de tensión de ahorro energético para salida de 60-Hz	Estos parámetros impiden la caída excesiva de la tensión de salida del convertidor para no bloquear o parar el motor en el nivel primario de control de ahorro energético.	0 a 120	1%	50
n142	018E	Límite inferior de tensión de ahorro energético para salida de 6-Hz		0 a 25	1%	12
n143	018F	Tiempo para promediar potencia	Establece el tiempo necesario para calcular la media de potencia utilizada en el control de ahorro energético. Tiempo (ms) = Valor seleccionado x 24 (ms)	1 a 200	1 (24 ms)	1
n144	0190	Límite de tensión de operación de prueba	Selecciona el rango de control de tensión para nivel secundario de control de ahorro energético. <b>Nota</b> No hay operación de prueba si este parámetro se fija a 0.	0 a 100	1%	0
n145	0191	Nivel de tensión de control de operación de prueba a 100%	Selecciona el rango de tensión de operación de prueba en porcentaje tomando como 100% la tensión nominal del motor.	0.1 a 10.0	0.1%	0.5
n146	0192	Nivel de tensión de control de operación de prueba a 5%		0.1 a 10.0	0.1%	0.2

No. de parámetro	No. registro (Hex)	Nombre	Descripción	Rango selección	Unidad selección	Selección inicial
n147	---	No utilizadas	---	---	---	---
n148						
n149	0195	Escala de entrada de tren de pulsos	<p>Seleccionar esta constante para que las referencias de frecuencia se puedan ejecutar mediante la entrada de tren de pulsos.</p> <p>Seleccionar la frecuencia máxima del tren de pulsos en incrementos de 10-Hz tomando 10 Hz como 1.</p> <p><b>Nota</b> Este parámetro está habilitado con n004, selección de referencia de frecuencia, fijada a 5.</p>	100 a 3,300	1 (10 Hz)	2,500
n150	0196	Salida analógica multifunción, selección de frecuencia de tren de pulsos.	<p>Selecciona la relación entre la frecuencia de salida de tren de pulsos y la frecuencia de salida.</p> <p>0: 1,440 Hz a frecuencia máx.</p> <p>1: 1x frecuencia de salida</p> <p>6: 6x frecuencia de salida</p> <p>12: 12x frecuencia de salida</p> <p>24: 24x frecuencia de salida</p> <p>36: 36x frecuencia de salida</p> <p><b>Nota</b> Este parámetro está habilitado con n065 seleccionado a 1.</p>	0, 1, 6, 12, 24, 36	1	0
n151	0197	Selección de detección de timeover en comunicaciones RS-422/485	<p>0: Detecta time over, error fatal y motor marcha libre a la parada.</p> <p>1: Detecta time over, error fatal y motor decelera a la parada en tiempo de deceleración 1.</p> <p>2: Detecta time over, error fatal y motor decelera a la parada en tiempo de deceleración 2.</p> <p>3: Detecta time over, aviso de error no fatal y continúa operación.</p> <p>4: No detecta time over</p>	0 a 4	1	0
n152	0198	Selección de unidad de display/referencia de frecuencia de comunicaciones RS-422/485	<p>0: 0.1 Hz</p> <p>1: 0.01 Hz</p> <p>2: Valor convertido tomando 30.000 como frec. máx.</p> <p>3: 0.1% (Frecuencia máx.: 100%)</p>	0 a 3	1	0
n153	0199	Dirección de esclavo de comunicaciones RS-422/485	<p>Seleccionar en este parámetro la dirección de esclavo (número de unidad de esclavo) para comunicaciones.</p> <p>00: a todos los esclavos</p> <p>01 a 32: esclavo con dirección especificada</p>	00 a 32	1	00
n154	019A	Selección de velocidad de comunicación RS-422/485	<p>Seleccionar la velocidad de comunicaciones.</p> <p>0: 2,400 bps</p> <p>1: 4,800 bps</p> <p>2: 9,600 bps</p> <p>3: 19,200 bps</p>	0 a 3	1	2
n155	019B	Selección de paridad de RS-422/485	<p>0: Par</p> <p>1: Impar</p> <p>2: Sin paridad</p>	0 a 2	1	0
n156	019C	Tiempo de espera para enviar de RS-422/485	Fija el tiempo de espera para una respuesta después de haber recibido el mensaje DSR (preparado para enviar datos) del Maestro.	10 a 65	1 ms	10
n157	019D	Control RTS de RS-422/485	<p>Selecciona si se habilita o no la función de control de comunicaciones RTS (petición para enviar).</p> <p>0: Habilitado</p> <p>1: Inhibido</p>	0, 1	1	0
n158	019E	Código de motor	<p>Fija el código para establecer automáticamente las constantes para el control de ahorro energético.</p> <p>0 a 8: motor de 200-Vc.a., motores de 0.1- a 4.0-kW</p> <p>20 a 28: motor de 400-Vc.a., motores de 0.1- a 4.0-kW</p>	0 a 70	1	Según capacidad
n159	019F	Limite superior de tensión de ahorro energético para salida de 60-Hz	<p>Estos parámetros impiden que se sobreexcite el motor debido a cambios de tensión durante el control de ahorro energético.</p> <p><b>Nota</b> Normalmente no es necesario modificar las selecciones por defecto.</p>	0 a 120	1%	120
n160	01A0	Limite superior de tensión de ahorro energético para salida de 6-Hz		0 a 25	1%	16
n161	01A1	Banda de potencia para conmutar a operación de prueba	<p>Selecciona el rango de detección de potencia que cambia al convertidor a operación de prueba.</p> <p>Seleccionar el rango en porcentaje tomando como 100% la potencia a detectar.</p> <p><b>Nota</b> Normalmente no es necesario cambiar las selecciones por defecto.</p> <p><b>Nota</b> Si esta constante se selecciona a 0, el convertidor operará con un ancho de 10%.</p>	0 a 100	1%	10
n162	01A2	Constante de filtro de detección de potencia	<p>Selecciona la constante de tiempo del bloque de detección de potencia del convertidor en operación de prueba.</p> <p>Cte de tiempo (ms) = Valor selec. en n162 x 4 (ms)</p> <p><b>Nota</b> Normalmente no es necesario cambiar las selecciones por defecto.</p> <p><b>Nota</b> Si esta constante se selecciona a 0, el convertidor operará con una cte de tiempo de 20 ms.</p>	0 a 255	1 (4 ms)	5

No. de parámetro	No. registro (Hex)	Nombre	Descripción	Rango selección	Unidad selección	Selección inicial
n163	01A3	Ganancia de salida PID	Fija el factor multiplicador del valor de control PID. <b>Nota</b> Normalmente no es necesario cambiar las selecciones por defecto.	0.0 a 25.0	0.1	1.0
n164	01A4	Selección de bloque de entrada de realimentación PID	Establece el bloque de entrada de realimentación para realizar el control PID. 0: Entrada de tensión de ref. frecuencia (0 a 10 V). 1: Entrada de corriente de ref. frecuencia (4 a 20 mA). 2: Entrada de corriente de ref. frecuencia (0 a 20 mA). 3: Entrada multifunción de tensión (0 a 10V) 4: Entrada multifunción de corriente (4 a 20mA) 5: Terminal de tren de pulsos.	0 a 5	1	0
n165	---	No utilizada	---	---	---	---
n166	01A6	Nivel de detección de fase abierta de entrada	Selecciona, en tanto por ciento, el nivel de fluctuación de tensión de c.c. del circuito principal para detectar una fase abierta de entrada. Convertidores de clase 200-V: 400 V = 100%. Convertidores de clase 400-V: 800 V = 100%. Si se selecciona a "0", esta función está inhibida. Selección recomendada: 7 (%)	0 a 100	1 %	0
n167	01A6	Tiempo de detección de fase abierta de entrada	Selecciona en segundos el tiempo de detección de fase abierta de entrada. Si se selecciona a "0", esta función está inhibida. Selección recomendada: 10 (s)	0 a 255	1 s	0
n168	01A6	Nivel de detección de fase abierta de salida	Selecciona, en tanto por ciento, la corriente para detectar una fase abierta de salida, tomando como 100% la corriente de salida nominal del convertidor. Si se selecciona a "0", esta función está inhibida. Selección recomendada: 5 (%)	0 a 100	1 %	0
n169	01A6	Tiempo de detección de fase abierta de salida	Sets the output open-phase detection time in units of seconds. Si se selecciona a "0", esta función está inhibida. Selección recomendada: 0.2 (s)	0.0 a 2.0	0.1 s	0.0
n175	01AF	Reducir frecuencia de portadora a baja velocidad	Esta función reduce automáticamente la frecuencia de portadora a 2.5 kHz si la frecuencia de salida es 5 kHz o menor, y la corriente de salida es 110% o más de la corriente nominal del convertidor. Normalmente esta selección no es necesaria. Esta función mejora la capacidad de sobrecarga a frecuencias bajas. 0: Inhibida 1: Habilitada <b>Nota</b> Normalmente no es necesario cambiar las selecciones por defecto. <b>Nota</b> Esta función está habilitada si n080 (frecuencia portadora) está seleccionada a 2, 3 ó 4.	0, 1	1	0
n176	01B0	Función copiar y verificar parámetro	Selecciona la función para leer, copiar y verificar parámetros entre la memoria del convertidor y la del Operador Digital. rdy: Preparado para aceptar el siguiente comando rEd: Lee el parámetro del convertidor. Cpy: Copia el parámetro al convertidor. vFy: Verifica el parámetro del convertidor. vA: Visualiza la capacidad del convertidor. Sno: Comprueba el número del software.	rdy a Sno	---	rdy
n177	01B1	Prohibir lectura de parámetro	Selecciona la función de prohibir copiar. Seleccionar esta constante para almacenar los datos en la EEPROM del operador digital. 0: No se puede almacenar en EEPROM. 1: Se puede almacenar en EEPROM	0, 1	1	0
n178	01B2	Registro de fallo	Utilizada para visualizar los cuatro fallos más recientes registrados.  <b>Nota</b> Esta constante es sólo para monitorización.	---	---	---
n179	01B3	Número de software	Utilizada para visualizar el número de software del convertidor para referencia de control de OMRON. <b>Nota</b> Esta constante es sólo para monitorización.	---	---	---

# SECCIÓN 11

## Notas sobre convertidores

11-1	Notas sobre utilización del convertidor en motores . . . . .	232
------	--	-----

## 11-1 Notas sobre utilización del convertidor en motores

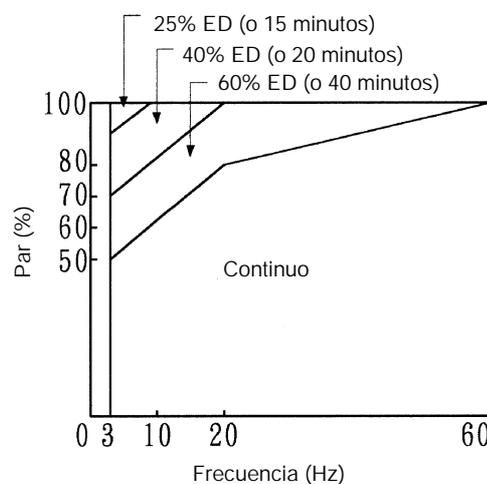
### H Utilización de convertidor para motores estándar existentes

Un motor estándar accionado mediante convertidor tiene una pérdida de potencia ligeramente superior que cuando lo es por red convencional.

Además, los efectos de refrigeración también disminuyen en el rango de baja velocidad, resultando en un aumento de la temperatura del motor. Por lo tanto, el par del motor debería reducirse en el rango de baja velocidad.

La figura muestra las características de carga permisible de un motor estándar. Si se necesita permanentemente el 100% de par a bajas velocidades, utilizar un motor especial para convertidores.

#### Características de carga permisible de un motor estándar



#### Funcionamiento a alta velocidad

Cuando se utilice el motor a alta velocidad (60 Hz o más), observar que se pueden presentar problemas de equilibrio dinámico, durabilidad de los rodamientos, etc.

#### Características de par

Cuando el motor se controla mediante el convertidor, puede necesitar más par de aceleración que cuando está conectado directamente a la red. Comprobar las características de par en la carga de la máquina a utilizar con el motor para ajustar la curva V/f apropiada.

#### Vibraciones

El 3G3MV emplea control PWM con portadora de alta frecuencia para reducir la vibración del motor. La vibración del motor es prácticamente la misma se alimenta directamente de la red o a través del convertidor.

Sin embargo, la vibración del motor puede ser mayor en los siguientes casos:

##### Resonancia con la frecuencia propia del sistema mecánico

Prestar atención cuando una máquina que ha estado funcionando a velocidad constante tiene que trabajar a velocidad variable. Si se produce resonancia, instalar en la base del motor amortiguadores de vibraciones de goma.

##### Rotor desequilibrado

Prestar especial atención cuando el motor trabaje a alta velocidad (60 Hz o más).

**Ruido**

El ruido es casi el mismo que cuando trabaja directamente a partir de la red. Sin embargo, el ruido es más alto cuando el motor trabaja a una velocidad más elevada que la velocidad nominal (60 Hz).

**H Utilización del convertidor con motores especiales****Motor con cambio de número de polos**

La corriente nominal de los motores de cambio de número de polos difiere de la de los motores estándar. Por lo tanto seleccionar un convertidor apropiado para la corriente de entrada máxima del motor a utilizar. Antes de cambiar el número de polos, verificar que el motor está parado. En caso contrario se activará el mecanismo de protección contra sobretensión o contra sobrecorriente, provocando un error.

**Motor Sumergible**

La corriente nominal de los motores sumergibles es mayor que la de los motores estándar. Por lo tanto, seleccionar siempre un convertidor comprobando su corriente de salida nominal. Cuando la distancia entre el motor y el convertidor es larga, utilizar cable de sección suficiente para evitar la reducción del par del motor.

**Motor a prueba de explosiones**

Cuando sea necesario utilizar un motor a prueba de explosiones o de mayor seguridad, debe pasar pruebas antiexplosión junto con el convertidor. Esto también es aplicable cuando se ha de operar un motor antiexplosiones existente con el convertidor. Sin embargo, dado que el convertidor no es antiexplosiones, instalarlo siempre en un lugar seguro.

**Motorreductor**

El rango de velocidad para funcionamiento continuo varía de acuerdo con el método de lubricación y el fabricante del motor. En concreto, el funcionamiento continuo de un motor lubricado con aceite en el rango de baja velocidad puede provocar que se queme el motor. Si el motor ha de funcionar a velocidad superior a 60 Hz, consultar con el fabricante.

**Motor síncrono**

Este motor no es adecuado para ser controlado por un convertidor. Si se conectan y desconectan individualmente un grupo de motores síncronos, se puede perder el sincronismo.

**Motor monofásico**

No es muy conveniente controlar este tipo de motor con un convertidor. Debería sustituirse por un motor trifásico.

**H Mecanismo de transmisión (Reductores de velocidad, Correas, Cadenas, etc.)**

Si se utiliza en el mecanismo de transmisión una caja de engranajes lubricados con aceite o un reductor de velocidad, observar que la lubricación se verá afectada cuando el motor funcione sólo en el rango de velocidad baja. Observar también que el mecanismo de transmisión hará ruido y experimentará problemas de vida útil y durabilidad si el motor funciona a velocidades superiores a 60 Hz.

**H Rotura del motor por insuficiente rigidez dieléctrica de cada fase del motor**

Entre las fases del motor se producen picos de tensión cuando se conmuta la tensión de salida. Si la rigidez dieléctrica de cada fase del motor es insuficiente, se puede quemar el motor. La rigidez dieléctrica de cada fase del motor debe ser mayor que el pico de tensión máximo. Normalmente, el pico de tensión máximo es aproximadamente tres veces la tensión de alimentación aplicada al convertidor. Verificar la conexión de un motor dedicado al convertidor de 400 V. Se puede quemar un motor estándar conectado a un convertidor de 400 V debido a una insuficiente rigidez dieléctrica entre sus fases.

# OMRON

**P.V.P.R.: 2.500 Pts**  
**3.000 \$**