



# ***FRENIC-AQUA***

## **PRECAUCIÓN**

Gracias por adquirir un variador de la serie FRENIC-AQUA.

- Este producto ha sido diseñado para controlar un motor trifásico de inducción. Lea cuidadosamente este manual para familiarizarse con el proceso de manejo y usarlo correctamente.
- Una utilización incorrecta dará lugar a un funcionamiento erróneo, una vida útil más corta o un fallo tanto del producto como del motor.
- Entregue este manual al usuario final del producto. Consérvelo en un lugar seguro hasta que el producto sea desechado.
- Para recibir instrucciones sobre el uso de un dispositivo opcional, consulte los manuales de instrucciones e instalación de dicho dispositivo.

Copyright © 2012-2016 Fuji Electric Co., Ltd.

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida cualquier reproducción o copia de esta publicación sin el consentimiento por escrito de Fuji Electric Co., Ltd.

Los nombres de los productos y las compañías mencionados en este manual son marcas comerciales o marcas registradas de sus respectivos propietarios.

La información aquí contenida está sujeta a cambios sin previo aviso para su mejora.

## Prólogo

Gracias por adquirir un variador de la serie FRENIC-AQUA. El producto ha sido diseñado para controlar un motor trifásico de inducción.

Este manual de instrucciones es una traducción de las instrucciones originales y proporciona solamente información mínima necesaria para el cableado y funcionamiento del producto. Léalo antes de utilizarlo.

Además el "Manual de usuario de FRENIC-AQUA" contiene información detallada de las otras precauciones, las funciones y las especificaciones, el cableado, la configuración y el mantenimiento, para más detalles, consulte el "Manual de usuario de FRENIC-AQUA".

### Documentación relacionada

- Manual de usuario de FRENIC-AQUA

Esta información está sujeta a cambios sin previo aviso. Asegúrese de conseguir las últimas ediciones.

Tenemos planificado publicar la última edición del Manual del usuario para su descarga en la siguiente dirección URL:

(URL) <https://felib.fujielectric.co.jp/download/login.htm?site=global&lang=en>

## ■ Precauciones de seguridad

Lea detenidamente este manual antes de iniciar el proceso de instalación, conexiones (cableado), encendido, mantenimiento o inspección. Antes de utilizar el variador asegúrese de conocer bien el producto y de haberse familiarizado con toda la información sobre seguridad y precauciones.

Las precauciones de seguridad de este manual están clasificadas en dos categorías distintas:

 <b>AVISO</b>	No prestar atención a la información acompañada por este símbolo puede llevar a situaciones peligrosas que podrían poner en peligro la integridad física o causar la muerte.
 <b>PRECAUCIÓN</b>	No prestar atención a la información acompañada por este símbolo puede llevar a situaciones peligrosas que podrían causar ligeras lesiones físicas o importantes daños a la propiedad.

No prestar atención a la información contenida bajo el encabezamiento de AVISO también puede tener graves consecuencias. Estas precauciones de seguridad son de la máxima importancia y deben respetarse en todo momento.

## Aplicación

 <b>AVISO</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>Este producto ha sido diseñado para controlar un motor trifásico de inducción. No lo utilice con motores monofásicos o para otros fines. <b>Podría producirse un incendio o un accidente.</b></li><li>Este producto no puede usarse en sistemas de mantenimiento vital u otros fines directamente relacionados con la seguridad humana.</li><li>Aunque el producto ha sido fabricado bajo estrictos controles de calidad, deberá instalar dispositivos de seguridad en las aplicaciones en las que puedan producirse accidentes graves o daños a la propiedad como consecuencia de fallos del producto. <b>Podría producirse un accidente.</b></li></ul>

## Instalación

 <b>AVISO</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>Instale el variador en una base de metal u otro material no inflamable. <b>De lo contrario, podría producirse un incendio.</b></li><li>No coloque materiales inflamables junto al variador. <b>Podría producirse un incendio.</b></li></ul>

## PRECAUCIÓN

- No apoye el variador sobre su tapa frontal durante el transporte.  
**El variador podría caerse y causar lesiones.**
- Evite que se introduzcan pelusas, fibras de papel, serrín, virutas o cualquier otro material extraño en el variador, y que se acumulen en el disipador de calor.
- Cuando cambien las posiciones de las bases de montaje superiores e inferiores, utilice solamente los tornillos especificados.  
**De lo contrario, podría producirse un incendio o un accidente.**
- No instale ni utilice un variador dañado o al que le falten piezas.  
**De lo contrario, podría producirse un incendio, un accidente o lesiones personales.**

## Cableado

### AVISO

- Si no hay un dispositivo detector de corriente de fase cero (corriente de fuga a tierra), como por ejemplo un relé de fallo de tierra, en la línea de alimentación emisora para evitar la desconexión del sistema no deseada. Instale un dispositivo de protección de intensidad residual (RCD)/disyuntor de circuito de fugas a tierra (ELCB) individualmente para interrumpir la línea del suministro de alimentación de cada inversor individual.  
**De lo contrario, podría producirse un incendio.**
- Cuando realice el cableado del variador, instale un interruptor magnetotérmico (MCCB) recomendado o un dispositivo de protección de intensidad residual (RCD)/interruptor diferencial (ELCB) (con protección contra la corriente excesiva) en el recorrido de cada par de líneas de alimentación eléctrica hacia los variadores. Use los dispositivos recomendados según la capacidad de corriente recomendada.
- Utilice cables del tamaño especificado.
- Apriete los terminales al par especificado.  
**De lo contrario, podría producirse un incendio.**
- Cuando exista más de una combinación de inversor y motor, no use un cable con múltiples núcleos con la finalidad de disponer sus cableados conjuntamente.
- No conecte un supresor (Circuito RC o diodo en antiparalelo) al circuito de salida (secundario) del variador.  
**Podría producirse un incendio.**
- Asegúrese de conectar a tierra los terminales de tierra del variador de acuerdo con los códigos nacionales o locales.  
**De lo contrario, podría producirse un incendio o una descarga eléctrica.**
- El cableado será realizado por personal cualificado.
- Asegúrese de realizar el cableado tras quitar la alimentación del equipo.  
**De lo contrario, podría producirse una descarga eléctrica.**
- Asegúrese de realizar el cableado después de instalar el variador.  
**De lo contrario, podría producirse una descarga eléctrica o sufrir lesiones.**
- Asegúrese de que tanto el número de fases y la tensión de alimentación coinciden con las especificaciones técnicas del variador.  
**De lo contrario, podría producirse un incendio o un accidente.**
- No conecte los cables procedentes de la fuente de alimentación a los terminales de salida (U, V y W).
- Al usar este producto con un convertidor PWM, consulte el manual de usuario de FRENIC-AQUA.  
**De lo contrario, podría producirse un incendio o un accidente.**

## **AVISO**

- En general, las fundas de los cables de señal de control no han sido específicamente diseñadas para soportar un voltaje alto (es decir, no existe un aislante reforzado). Por lo tanto, si un cable de control entra en contacto directo con un terminal del circuito principal, el aislante de la funda podría romperse y exponer el cable a una tensión alta. Asegúrese de que los cables de señal de control no entren en contacto con los terminales del circuito principal.  
**De lo contrario, podría producirse un accidente o una descarga eléctrica.**

## **AVISO**

- Con la conmutación de cada interruptor, **asegúrese de desconectar la corriente y esperar, al menos, 10 minutos**, confirme que se apaga el piloto de carga, utilice un voltímetro o un instrumento similar para asegurarse de que la tensión del bus de enlace de CC entre los terminales P (+) y N (-) ha caído por debajo de la tensión de seguridad (+25 Vcc o menos).  
**De lo contrario, podría producirse una descarga eléctrica.**

## **PRECAUCIÓN**

- El variador y el motor producen ruido eléctrico y este puede ser transmitido por los cables. Vigile el comportamiento de los sensores y dispositivos cercanos. Para evitar que funcionen mal, aplique medidas paulatinas contra el ruido eléctrico.  
**De lo contrario, podría producirse un accidente.**
- La corriente de fuga del filtro EMC integrado en los variadores es muy alta. Asegúrese de realizar correctamente la conexión a tierra.  
**De lo contrario, podría producirse un accidente o una descarga eléctrica.**

## Funcionamiento

### **AVISO**

- Asegúrese de montar la tapa frontal antes de encender el dispositivo. No quite la tapa cuando el variador esté encendido.  
**De lo contrario, podría producirse una descarga eléctrica.**
- No manipule los interruptores con las manos mojadas.  
**Podría producirse una descarga eléctrica.**
- Si ha seleccionado la función de reinicio automático, el variador podrá encenderse e impulsar el motor de forma automática, en función de la causa de la desconexión. Coloque la maquinaria o los equipos de modo que la seguridad humana quede garantizada tras el reinicio.  
**De lo contrario, podría producirse un accidente.**
- Si se ha seleccionado la función de prevención de calado (limitador de corriente), desaceleración automática (control antiregenerativo) o control de sobrecarga, el variador podría funcionar con una aceleración/desaceleración o una frecuencia diferentes de los valores solicitados. Coloque la maquinaria o los equipos de modo que la seguridad humana quede garantizada.
- La tecla  solo es efectiva cuando se activa el teclado con el código de función F02 (= 0, 2 o 3). Cuando desactive el teclado, utilice un interruptor de parada de emergencia para garantizar la seguridad.  
Cambiar la fuente del comando de ejecución desde el teclado (local) a un equipo externo (remoto) activando el comando "Activar enlace de comunicaciones" **LE**; desactiva la tecla . Para activar la tecla  para una parada de emergencia, seleccione la prioridad de la tecla STOP con el código de función H96 (= 1 o 3).
- Si se ha activado alguna de las funciones de protección, elimine primero la causa. A continuación, después de comprobar que todos los comandos de ejecución están ajustados en desactivado, libere la alarma. Si activa la alarma con algún comando de ejecución activado, el variador puede suministrar corriente al motor, poniéndolo en marcha.  
**De lo contrario, podría producirse un accidente.**

## **AVISO**

- Si activa la opción "Reiniciar tras un fallo momentáneo de la alimentación" (parámetro F14 = 3 a 5), el variador reiniciará automáticamente el motor cuando se recupere la alimentación.

Coloque la maquinaria o los equipos de modo que la seguridad quede garantizada tras el reinicio.

- Si el usuario configura los códigos funcionales incorrectamente sin comprender este Manual de instrucciones y el Manual del usuario de FRENIC-AQUA, el motor podría girar con un par o régimen no compatibles con la máquina.

**Podría producirse un accidente o causar lesiones personales.**

- Aunque el variador interrumpa la alimentación al motor, si se aplica tensión a los terminales de entrada L1/R, L2/S y L3/T del circuito principal, la tensión podría salir por los terminales de salida U, V y W del variador.
- Aunque el motor se detenga debido a un corte de la corriente continua, la tensión llegará a los terminales de salida U, V y W del variador.

**Podría producirse una descarga eléctrica.**

- El variador puede funcionar a gran velocidad. Al cambiar el ajuste de velocidad, compruebe antes las especificaciones del motor o del equipo.

**De lo contrario, podría sufrir lesiones personales.**

## **PRECAUCIÓN**

- No toque el disipador de calor, ya que su temperatura es muy elevada.

**Podría causarle quemaduras.**

- La función de corte de la corriente continua del variador no dispone de medios mecánicos de sujeción.

**Podría causarle lesiones personales.**

- Tenga cuidado antes de modificar los ajustes de los parámetros.

Se pueden asignar comandos de ejecución (p. ej., "Marcha adelante" **FWD**, "**FMS** se ajusta en modo disparo"), comandos de parada (p. ej., "Parada forzada" **BX**) y comandos de cambio de frecuencia a los terminales de entrada digitales. Según los estados de asignación de esos terminales, la modificación de los parámetros podría provocar una puesta en marcha repentina o un cambio brusco de velocidad.

- Cuando se controla el variador con las señales de entrada digitales, cambiar los parámetros de ejecución o frecuencia con los comandos correspondientes (como **SS1**, **SS2**, **SS4**, **SS8**, **H<sub>z</sub>2/H<sub>z</sub>1**, **H<sub>z</sub>/PID**, **IVS**, **LE** y **FMS**) podría provocar una puesta en marcha repentina o un cambio brusco de velocidad.

- Tenga cuidado antes de modificar los parámetros lógicos personalizables (códigos U y funciones correspondientes) o activar el comando **CLC** "Cancelar lógica personalizable". Según los ajustes, dicha modificación o cancelación de la lógica personalizable podría cambiar la secuencia de funcionamiento y provocar una puesta en marcha repentina o un cambio brusco de velocidad.

- Si encuentra alguna anomalía en el variador o en el motor, deténgalo de inmediato, consulte el Manual de usuario de FRENIC-AQUA y resuelva el problema.

**Podría producirse un accidente o causar lesiones personales.**

## Mantenimiento, inspección y sustitución de piezas

### **AVISO**

- Antes de proceder a la inspección, asegúrese de **desconectar la corriente y esperar, al menos, 10 minutos**, confirme que se apaga el piloto de carga, utilice un voltímetro o un instrumento similar para asegurarse de que la tensión del bus de enlace de CC entre los terminales P (+) y N (-) ha caído por debajo de la tensión de seguridad (+25 Vcc o menos).  
**De lo contrario, podría producirse una descarga eléctrica.**
- Realice siempre las inspecciones diarias y periódicas descritas en el manual del usuario. El uso del inversor durante largos períodos sin llevar a cabo inspecciones regulares puede causar funcionamientos incorrectos o daños, y podría provocar un accidente o un incendio.
- Se recomienda que las inspecciones periódicas sean realizadas una vez cada dos años, sin embargo, pueden ser realizadas con mayor frecuencia en función de las condiciones de uso.
- Se recomienda que las piezas de sustitución periódica sean sustituidas en conformidad con la frecuencia de sustitución estándar indicada en el manual del usuario. El uso del producto durante largos períodos sin sustituciones puede causar funcionamientos incorrectos o daños, y podría provocar un accidente o un incendio.
- Las salidas de contacto [30A/B/C] [Y5A/C] usan relés, y podrían permanecer encendidos, apagados o indeterminados al alcanzar el final de su vida útil. Por motivos de seguridad, instale una función de protección externa en el inversor.
- El uso continuado de una batería de reserva descargada puede causar pérdida de datos.  
**De lo contrario, podría producirse un accidente o un incendio.**
- Las tareas de mantenimiento, inspección y sustitución de piezas serán realizadas exclusivamente por personal cualificado.
- No olvide quitarse el reloj, los anillos u otros objetos metálicos antes de comenzar a trabajar.
- Utilice herramientas aisladas.  
**De lo contrario, podría producirse una descarga eléctrica o sufrir lesiones personales.**
- No modifique nunca el variador.  
**De lo contrario, podría producirse una descarga eléctrica o sufrir lesiones personales.**

## Eliminación

### **PRECAUCIÓN**

- Trate el variador como un residuo industrial cuando quiera deshacerse de él.  
**De lo contrario, podría sufrir lesiones personales.**

### **PRECAUCIONES GENERALES**

Las ilustraciones de este manual pueden aparecer sin cubiertas o protecciones de seguridad para mostrar mejor las partes que se detallan. Vuelva a poner las tapas y protecciones en su estado original y examine con detenimiento la descripción del manual antes de comenzar a trabajar.

## Iconos

En este manual se utilizan los siguientes iconos:



Este icono indica información que, si no se respeta escrupulosamente, podría provocar fallos en el variador o un funcionamiento anómalo, lo que a su vez podría causar lesiones personales.



Este icono indica información que podría resultar útil para realizar ciertos ajustes u operaciones.



Este icono indica una referencia a información más detallada.

## En conformidad con la Directiva de Baja Tensión de la UE

Si la instalación se efectúa de acuerdo con las siguientes directrices, se considerará que los variadores marcados con CE cumplen la Directiva de baja tensión.

### Cumplimiento con los estándares europeos

Sistemas eléctricos de velocidad ajustable (PDS).

Parte 5-1: Requisitos de seguridad. Electricidad, temperatura y energía. IEC/EN 61800-5-1



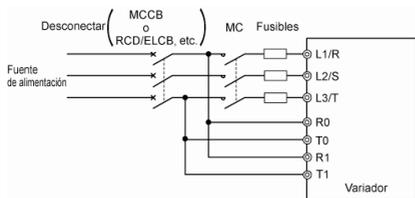
- El terminal de tierra  siempre debería estar conectado a tierra. No se limite a utilizar un dispositivo de protección de intensidad residual (RCD)/interruptor diferencial (ELCB) (con protección contra la corriente excesiva)\* como único método de protección contra la descargas. Asegúrese de usar los cables de tierra del tamaño recomendado que se indican en la página vii.

\*Con protección contra la corriente excesiva.

- Para evitar accidentes provocados por daños en el variador, instale los fusibles especificados en la zona de alimentación (lado primario) de acuerdo con las siguientes tablas.

- Potencia de interrupción: mín. 10 kA
- Tensión nominal: mín. 500 V

Tensión de alimentación	Nominal aplicado motor (kW)	Tipo de inversor	Capacidad del fusible (A)	Voltaje del suministro de alimentación	Nominal aplicado motor (kW)	Inverter type	Fuse rating (A)
Trifásico de 200 V	0.75	FRN0.75AQ1■-2□	6 (IEC/EN 60269-2)	Trifásico de 400 V	0.75	FRN0.75AQ1■-4□	4 (IEC/EN 60269-2)
	1.5	FRN1.5AQ1■-2□	10 (IEC/EN 60269-2)		1.5	FRN1.5AQ1■-4□	6 (IEC/EN 60269-2)
	2.2	FRN2.2AQ1■-2□	16 (IEC/EN 60269-2)		2.2	FRN2.2AQ1■-4□	10 (IEC/EN 60269-2)
	3.7 (4.0)*	FRN3.7AQ1■-2□ FRN4.0AQ1■-2E	25 (IEC/EN 60269-2)		3.7 (4.0)*	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E	16 (IEC/EN 60269-2)
	5.5	FRN5.5AQ1■-2□	35 (IEC/EN 60269-2)		5.5	FRN5.5AQ1■-4□	20 (IEC/EN 60269-2)
	7.5	FRN7.5AQ1■-2□	50 (IEC/EN 60269-2)		7.5	FRN7.5AQ1■-4□	25 (IEC/EN 60269-2)
	11	FRN11AQ1■-2□	80 (IEC/EN 60269-2)		11	FRN11AQ1■-4□	35 (IEC/EN 60269-2)
	15	FRN15AQ1■-2□	100 (IEC/EN 60269-2)		15	FRN15AQ1■-4□	50 (IEC/EN 60269-2)
	18.5	FRN18.5AQ1■-2□	125 (IEC/EN 60269-2)		18.5	FRN18.5AQ1■-4□	63 (IEC/EN 60269-2)
	22	FRN22AQ1■-2□	250 (IEC 60269-4)		22	FRN22AQ1■-4□	80 (IEC/EN 60269-2)
	30	FRN30AQ1■-2□			30	FRN30AQ1■-4□	100 (IEC/EN 60269-2)
	37	FRN37AQ1■-2□	350 (IEC 60269-4)		37	FRN37AQ1■-4□	125 (IEC/EN 60269-2)
	45	FRN45AQ1■-2□			45	FRN45AQ1■-4□	250 (IEC 60269-4)
	55	FRN55AQ1S-2□	500 (IEC 60269-4)		55	FRN55AQ1■-4□	
75	FRN75AQ1S-2□	75		FRN75AQ1■-4□	75	FRN75AQ1■-4□	
90	FRN90AQ1S-2□	90		FRN90AQ1■-4□	90	FRN90AQ1■-4□	
		110		FRN110AQ1S-4□	110	FRN110AQ1S-4□	
				132	FRN132AQ1S-4□	400 (IEC 60269-4)	
				160	FRN160AQ1S-4□	450 (IEC 60269-4)	
				200	FRN200AQ1S-4□	500 (IEC 60269-4)	
				220	FRN220AQ1S-4□	550 (IEC 60269-4)	
				280	FRN280AQ1S-4□	630 (IEC 60269-4)	
				315	FRN315AQ1S-4□	900 (IEC 60269-4)	
				355	FRN355AQ1S-4□		
				400	FRN400AQ1S-4□	900 (IEC 60269-4)	
				500	FRN500AQ1S-4□	1250 (IEC 60269-4)	
				630	FRN630AQ1S-4□	2000 (IEC 60269-4)	
				710	FRN710AQ1S-4□		



\* 4,0 kW para la UE. El tipo de variador es FRN4.0AQ1■-2E o FRN4.0AQ1■-4E.

**Nota:** Un cuadro (■) sustituye a una letra del alfabeto según la protección IP del variador.

Un cuadro (□) sustituye a una letra del alfabeto que varía según el destino de envío.

■ Compartimento: M (IP21) o L (IP55) □ Destino de envío: E (Europa), o A (Asia)

## En conformidad con la Directiva de Baja Tensión de la UE (continuación)

### **AVISO**

3. Cuando utilice interruptores magnetotérmicos (MCCB) recomendados, dispositivos de protección de intensidad residual (RCD)/interruptor diferencial (ELCB) (con protección contra la corriente excesiva) o contactores magnéticos (MC) con el variador, asegúrese de que cumplen las normas EN o IEC.
4. Cuando utilice un dispositivo de protección de intensidad residual (RCD)/interruptor diferencial (ELCB) (con protección contra la corriente excesiva) como protección ante las descargas eléctricas en los nodos o las líneas de suministro de contacto directo o indirecto, asegúrese de instalar el **tipo B de RCD/ELCB** en la entrada (primaria) del variador.
5. El variador debería utilizarse en un entorno que no exceda los requisitos del Grado de contaminación 2..
6. Instale el variador, la reactancia AC (ACR) y el filtro de entrada o salida en un compartimiento con un grado mínimo de protección de IP2X (la superficie superior debe ser IP4X como mínimo cuando su acceso sea sencillo) para evitar que el cuerpo humano toque directamente las partes activas de este equipo.  
Nota: No se aplica para el modelo IP55.
7. No conecte ningún cable de cobre directamente a los terminales de tierra. Utilice terminales rizados con revestimiento de estaño o un material similar para conectarlos.
8. Cuando use un variador a más de 2.000 metros de altura, aplique un aislante básico en los circuitos de control. No debe utilizarlo si la altura supera los 3.000 metros.

En conformidad con la Directiva de Baja Tensión de la UE (continuación)



9. Utilice el cableado indicado en IEC 60364-5-52.

Tensión de alimentación	Potencia típica de motor aplicado (kW)	Tipo de variador	Tamaño recomendado del cable (mm <sup>2</sup> )										
			Terminal principal			Conexión de reactancia de corriente continua [P1, P(+)]*1	Circuito de control	Alimentación aux. control [R0, T0]	Alimentación principal aux. [R1, T1]				
			Alimentación principal		Salidas del variador [U, V, W]*1								
			[L1/R, L2/S, L3/T]*1	Tierra del variador [G]*1									
Trifásico 200 V	0.75	FRN0.75AQ1-2-□	2,5	10	2,5	Reactor incorporado CC	0,75	2,5	-				
	1.5	FRN1.5AQ1-2-□											
	2.2	FRN2.2AQ1-2-□											
	3.7	FRN3.7AQ1-2-□											
	4.0)*	FRN4.0AQ1-2-E											
	5.5	FRN5.5AQ1-2-□	4	10	4								
	7.5	FRN7.5AQ1-2-□								6			
	11	FRN11AQ1-2-□	10	25	10								
	15	FRN15AQ1-2-□								16			
	18.5	FRN18.5AQ1-2-□									25		
	22	FRN22AQ1-2-□	50	35									
	30	FRN30AQ1-2-□			70								
	37	FRN37AQ1-2-□								70			
	45	FRN45AQ1-2-□	95	95									
	55	FRN55AQ1S-2-□			50×2						95	70×2	70×2
75	FRN75AQ1S-2-□	95×2			95	95×2	95×2						
90	FRN90ARQ1S-2-□	120×2	120	120×2	120×2								
Trifásica de 400 V	0.75	FRN0.75AQ1-4-□	2,5	10	2,5	Reactancia de corriente continua incorporada	0,75	2,5	-				
	1.5	FRN1.5AQ1-4-□											
	2.2	FRN2.2AQ1-4-□											
	3.7	FRN3.7AQ1-4-□											
	4.0)*	FRN4.0AQ1-4-E											
	5.5	FRN5.5AQ1-4-□								4	10	4	
	7.5	FRN7.5AQ1-4-□											6
	11	FRN11AQ1-4-□								10	25	10	
	15	FRN15AQ1-4-□											16
	18.5	FRN18.5AQ1-4-□											
	22	FRN22AQ1-4-□	35										
	30	FRN30AQ1-4-□		50									
	37	FRN37AQ1-4-□			70								
	45	FRN45AQ1-4-□	95										
	55	FRN55AQ1-4-□		35						95	50	50	
	75	FRN75AQ1-4-□		70	95					70	70		
	90	FRN90AQ1-4-□	95	95	95					95			
	110	FRN110AQ1S-4-□	50×2	95	50×2					150			
	132	FRN132AQ1S-4-□	70×2	95	70×2					95×2			
	160	FRN160AQ1S-4-□	185	95	240					300			
	200	FRN200AQ1S-4-□	300	150	300					150×2			
	220	FRN220AQ1S-4-□			150×2					185×2			
	280	FRN280AQ1S-4-□	185×2	185	240×2					300×2			
	315	FRN315AQ1S-4-□	240×2	240									
	355	FRN355AQ1S-4-□	300×2	300	300×2					300×3			
	400	FRN400AQ1S-4-□	240×3	185×2							240×3		
	500	FRN500AQ1S-4-□	300×3	240×2							240×4		
630	FRN630AQ1S-4-□	300×4	300×2	300×4	300×4								
710	FRN710AQ1S-4-□												

\* 4,0 kW para la UE. El tipo de variador es FRN4.0AQ1-2-E o FRN4.0AQ1-4-E.

**Nota:** Un cuadro (■) sustituye a una letra del alfabeto según la protección IP del variador.  
 Un cuadro (□) sustituye a una letra del alfabeto que varía según el destino de envío.  
 ■ Compartimiento: M (IP21) o L (IP55) □ Destino de envío: E (Europa) o A (Asia)

\*1 El tamaño del cable recomendado para los circuitos principales es para los cables PVC de 70 °C y 600 V utilizados a una temperatura ambiente de 40 °C.



10. El variador ha superado la Prueba de cortocircuito de la norma IEC/EN 61800-5-1 bajo las siguientes condiciones:

Cortocircuito en alimentación: 10.000 A

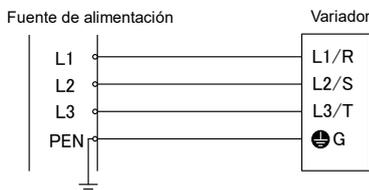
480 V máximo

240 V o inferior (inversores de serie de la clase de 200 V a 18,5 kW o inferior).

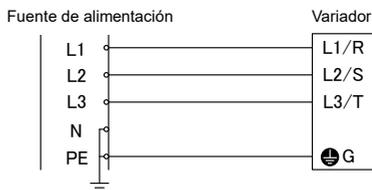
230 V o inferior (inversores de serie de la clase de 230 V a 22 kW o más).

480 V o inferior (inversores de serie de la clase de 480 V)

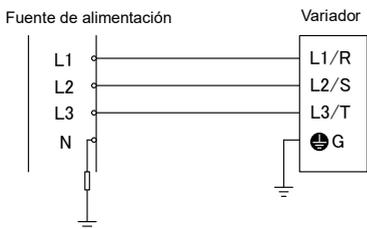
11. Utilice este inversor en el siguiente sistema de suministro de alimentación.



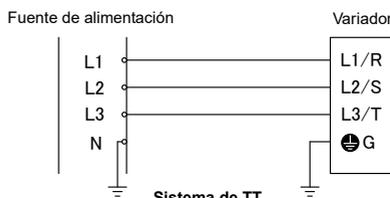
**Sistema de TN-C**



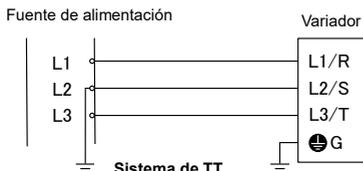
**Sistema de TN-S**



**Sistema de IT**



**Sistema de TT  
(A tierra neutral)**



**Sistema de TT**

Los inversores de tipo 200 V pueden usarse en un sistema IT o TT.

Use los inversores de tipo 400 V en el siguiente sistema IT o TT.

\*1) Filtro EMC: activado

Condición de conexión a tierra	Puede o no puede usarse y precaución
Sistema IT de toma a tierra neutro mediante una impedancia	Disponible. En este caso el aislamiento entre la interfaz de control y el circuito principal del inversor es un aislamiento básico. Por lo tanto, no conecte circuito SELV del controlador externo directamente (realice la conexión utilizando un aislamiento suplementario). Utilice un detector de fallo de toma a tierra capaz de desconectar la alimentación dentro de los 5 seg. después de producirse el fallo en la toma a tierra.
Sistema IT con esquina con toma a tierra / fase con toma a tierra mediante una impedancia	
Esquina con toma a tierra/Sistema de toma a tierra de fase mediante una impedancia o un sistema de toma a tierra de 400 V (Sistema TT)	No disponible.

\*2) Filtro EMC: desactivado

Condición de conexión a tierra	Puede o no puede usarse y precaución	nota *3)
Sistema IT sin conexión a tierra (aislado desde tierra)	<p>Disponible.                      Restrinja el voltaje de entrada a 440 V + 10 %                      En este caso, el aislamiento entre la interfaz de control y el circuito principal del inversor es un aislamiento básico. Por lo tanto, no conecte el circuito SELV directamente desde el controlador externo (realice la conexión utilizando un aislamiento suplementario).</p>	<p>Todos los modelos del producto de la serie 400 V.                      110 kW o modelos de producto superiores ver. anterior "G": Use un detector de fallos de toma a tierra capaz de desconectar la alimentación en un período de 5 s después de que se produzca el fallo a tierra.</p>
Sistema IT de toma a tierra neutral mediante una impedancia		
Esquina con toma a tierra/Sistema de toma a tierra de fase mediante una impedancia o un sistema de toma a tierra de 400 V (Sistema TT)	<p>Disponible.                      Restrinja el voltaje de entrada a 440 V + 10 %                      En este caso, el aislamiento entre la interfaz de control y el circuito principal del inversor es un aislamiento básico. Por lo tanto, no conecte el circuito SELV directamente desde el controlador externo (realice la conexión utilizando un aislamiento suplementario).</p>	<p>90 kW o modelos inferiores del producto de la serie 400 V.                      110 kW o modelos superiores de la versión de producto posterior "H"</p>
	No disponible.	<p>110 kW o modelos superiores de la versión de producto anterior "G"</p>

\*1, 2) En conformidad con el capítulo 11.1.2.3 del manual del usuario, desactive el filtro EMC.

\*3) "ver. producto" descrita en la columna de notas es el símbolo alfabético del final del NÚM. SERIE.

## En conformidad con los estándares UL y cUL indicados para Canadá

Los variadores UL/cUL están sujetos a las regulaciones definidas por los estándares UL y CSA (cUL para Canadá) con una instalación que respete las siguientes precauciones.

### PRECAUCIÓN

1. Solid state motor overload protection (motor protection by electronic thermal overload relay) is provided in each model.

Use function codes F10 to F12 to set the protection level.

Cada modelo cuenta con protección de estado sólido de sobrecarga del motor (protección del motor con relé de sobrecarga térmico y electrónico).

Utilice los parámetros F10 a F12 para establecer el nivel de protección.

2. Use 75°C Cu wire only.

Utilice sólo cable de 75 °C Cu.

3. Use Class 1 wire only for control circuits.

Utilice solo cable de Clase 1 para los circuitos de control.

4. Short circuit rating

"Suitable For Use On A Circuit Of Delivering Not More Than 100,000 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum for 200V class input 18.5 kW or less, 230 Volts Maximum for 200V class input 22 kW or above when protected by Class J Fuses or a Circuit Breaker having an interrupting rating not less than 100,000 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum. Models FRN; rated for 200V class input.

"Suitable For Use On A Circuit Of Delivering Not More Than 100,000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum when protected by Class J Fuses or a Circuit Breaker having an interrupting rating not less than 100,000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum. Models FRN; rated for 400V class input.

"Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the National Electrical Code and any additional local codes."

Clasificación de cortocircuito

"Adecuado para su uso en un circuito de entrega de no más de 100.000 rms amperios simétricos, 240 voltios como máximo de entrada de clase de 200 V 18,5 kW o menos, 230 voltios como máximo de entrada de clase de 200 V 22 kW o superior cuando está protegido por fusibles de clase J o un disyuntor que tenga un valor de interrupción no inferior a 100.000 rms amperios simétricos, 240 voltios como máximo. Modelos FRN; nominal para entrada de clase 200 V.

"Apropiado para su uso en un circuito de no más de 100.000 amperios simétricos de verdadero valor eficaz y 480 voltios como máximo al ser protegido por fusibles de Clase J o un interruptor diferencial con un valor de interrupción no inferior a 100.000 amperios simétricos de verdadero valor eficaz y 480 voltios como máximo. Modelos FRN; nominal para entrada de clase 400 V."

"La protección integral de estado sólido de cortocircuito del motor no ofrece protección para los circuitos secundarios. Dicha protección deberá ser proporcionada de acuerdo con el Código Eléctrico Nacional y cualquier otro código local".

5. Field wiring connections must be made by a UL Listed and CSA Certified closed-loop terminal connector sized for the wire gauge involved. Connector must be fixed using the crimp tool specified by the connector manufacturer. Las conexiones del cableado deben realizarse con un conector de bucle cerrado con certificación UL y CSA adecuado para la medición del cable correspondiente. El conector debe quedar fijo utilizando la herramienta especificada por su fabricante.

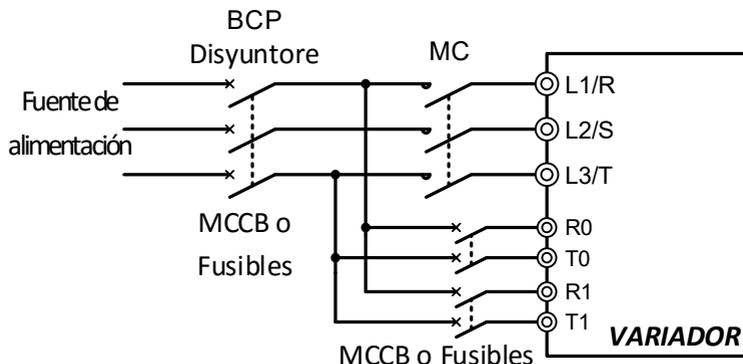
## ⚠ PRECAUCIÓN

6. All circuits with terminals L1/R, L2/S, L3/T, R0, T0, R1, T1 must have a common disconnect and be connected to the same pole of the disconnect if the terminals are connected to the power supply.  
 Terminals R0, T0 must be protected by Class J Fuses or a Circuit Breakers for all capacity in the figure below.  
 Terminals R1, T1 must be protected by Class J Fuses or a Circuit Breakers in the figure below. (200V class series 55kW only)

Todos los circuitos con terminales L1/R, L2/S, L3/T, R0, T0, R1, T1 deben tener una desconexión común y conectarse al mismo polo de desconexión si los terminales están conectados a la alimentación.

Los terminales R0, T0 deben estar protegidos por fusibles de Clase J o un disyuntor para todas las capacidades mostradas en la figura inferior.

Los terminales R1, T1 deben estar protegidos por fusibles de Clase J o un disyuntor en la figura inferior. (serie de clase de 200 V 55 kw solamente)



7. Environmental rating (Clasificación medioambiental)

- Maximum Surrounding Air Temperature / Maximum ambient temperature.  
 Temperatura máxima del aire circundante / Temperatura ambiente máxima.

The surrounding temperature and ambient temperature shall be lower than the values in the table below.

La temperatura circundante y la temperatura ambiente deben ser inferiores a los valores indicados en la siguiente tabla.

Type Tipo	Temperature Temperatura
FRN__AQ1S-□□ / FRN__AQ1M-□□	50 °C
FRN__AQ1L-□□ / FRN__AQ1U-□□	40 °C

- Atmosphere (Atmósfera)

For use in pollution degree 2 environments.

Para su uso en entornos con un grado de polución 2.

8. UL enclosure type (Tipo de Recinto UL)

UL enclosed type formats are shown in the table below.

Formatos de tipo cerrado UL se muestran en la siguiente tabla.

Enclosure Type Tipo de recinto	Type Tipo
UL Open Type Tipo abierto UL	FRN__AQ1S-□□
NEMA/UL Type 1 NEMA/UL Tipo 1	FRN__AQ1M-□□
	FRN__AQ1U-□□
NEMA/UL Type 12 NEMA/UL Tipo 12	FRN__AQ1L-□□

## PRECAUCIÓN

9. Plenum rated drives (Controladores con clasificación plena)

UL Enclosed Type is suitable for installation in a compartment handling conditioned air.  
El Tipo Cerrado UL es adecuado para su instalación en un compartimento de tratamiento de aire acondicionado.

10. Mounting the wiring plate (Montaje de la placa del cableado)

To use inverters with cable gland plate as standard intended for Europe and so on as UL compliant products, attach a separate conduit plate.

Para utilizar inversores con placas prensables como estándar intencionado para Europa, etc., como productos compatibles con UL, instale una placa de conducto independiente.

Please contact Fuji representative for the conduit plates.

Póngase en contacto con el representante de Fuji para las placas de conducto.

11. Functional description of control circuit terminals (Descripción funcional de las Terminales del Circuito de Control)

A power source for connection to the Integrated alarm output (30A, 30B, 30C) should be limited to overvoltage category II such as control circuit or secondary winding of power transformer.

Una fuente de alimentación para la conexión a la salida de alarma integrada (30A, 30B, 30C) debe estar limitada a la categoría II de sobrevoltaje como un circuito de control o el bobinado secundario del transformador de potencia.

Classification Clasificación	Terminal Symbol Símbolo de la Terminal	Terminal Name Nombre de la Terminal	Functional description Descripción de las funciones
Contact output Salida de Contacto	[30A/B/C]	Alarm relay output Salida del relé de la Alarma	When the inverter stops with an alarm, output is generated on the relay contact (1C). Contact capacitance: 250 VAC 0.3A $\cos\phi=1.0$ , 48 VDC 0.5 A Cuando el inversor se detiene con una alarma, se genera la salida en el relé de contacto (1C). Capacitancia de Contacto: 250 VAC 0,3 A $\cos\phi=1,0$ , 48 VCC 0,5 A

# ⚠ PRECAUCIÓN

12. Install UL certified fuses or circuit breaker between the power supply and the inverter, referring to the table below. The tightening torque is as follows.

Instale fusibles UL certificados o un disyuntor entre la fuente de alimentación y el inversor, consultando la tabla siguiente. El par de apriete es como sigue.

Power supply voltage Voltaje del suministro de alimentación	Nominal applied motor Motor aplicado nominal (kW)	Inverter type Tipo de inversor	Class J fuse size Tamaño del fusible de clase J (A) *1	Circuit breaker trip size Tamaño del viaje del disyuntor (A) *1	Required torque Par de torsión requerido lb-in (N · m)			
					Main terminal Terminal principal	Control circuit Circuito de control	Aux. control power supply Control aux. del suministro de alimentación	Aux. main power supply Aux. suministro de alimentación principal
Three-phase 200V Trifásico 200V	0,75	FRN0.75AQ1■-2□	10	5	15,9 (1,8)	6,1 (0,7)	10,6 (1,2)	-
	1,5	FRN1.5AQ1■-2□		10				
	2,2	FRN2.2AQ1■-2□		15				
	3,7 (4,0) *	FRN3.7AQ1■-2□ FRN4.0AQ1■-2E	25	20				
	5,5	FRN5.5AQ1■-2□	35	30	51,3 (5,8)			
	7,5	FRN7.5AQ1■-2□	50	40				
	11	FRN11AQ1■-2□	70	50				
	15	FRN15AQ1■-2□	100	75	119,4 (13,5)			
	18,5	FRN18.5AQ1■-2□	125	100				
	22	FRN22AQ1■-2□	-	100 (*2)				
	30	FRN30AQ1■-2□		150 (*2)				
	37	FRN37AQ1■-2□		175 (*2)				
	45	FRN45AQ1■-2□		200 (*2)				
	55	FRN55AQ1S-2□	350	250	238,9 (27)			
75	FRN75AQ1S-2□	500	350					
90	FRN90AQ1S-2□	600	400	424,7 (48)				

\* 4.0 kW for the EU. The inverter type is FRN4.0AQ1■-2E.

Note: A box (■) replaces an alphabetic letter depending on the enclosure.

A box (□) replaces an alphabetic letter depending on the shipping destination.

■ Enclosure: M (IP21) or L (IP55) □ Shipping destination: E (Europe) or A (Asia)

\*1 Not more than 6 rms Amperes fuses or not more than 5 rms Amperes breakers for aux. control power supply and aux. main power supply.

\*2 Protect the inverter by both a circuit breaker and the fuse tabulated below connected in series.

Inverter type	Fuse type	
	Made by Mersen	Made by Bussmann
FRN22AQ1■-2□	A70QS250-4	FWP-250A
FRN30AQ1■-2□		
FRN37AQ1■-2□	A70QS350-4	FWP-350A
FRN45AQ1■-2□		

\* 4,0 kW para la UE. El tipo de inversor es FRN4.0AQ1■-2E.

Nota: Un cuadro (■) sustituye una letra alfabética dependiendo del recinto.

Un cuadro (□) sustituye una letra alfabética dependiendo del destino de envío.

■Recinto: M (IP21) o L (IP55) □Destino del envío: E (Europa) o A (Asia)

\*1 Fusibles de no más de 6 rms amperios o disyuntores de no más de 5 rms amperios para el control del suministro de alimentación aux. y el suministro de alimentación principal aux.

\*2 Proteja el inversor con un disyuntor y con el fusible indicado a continuación conectado en serie.

**En conformidad con los estándares UL y cUL indicados para Canadá (continuación)**

## PRECAUCIÓN

\* 4,0 kW para la UE. El tipo de inversor es FRN4.0AQ1■-2E.

**Nota:** Un cuadro (■) sustituye una letra alfabética dependiendo del recinto.

Un cuadro (□) sustituye una letra alfabética dependiendo del destino de envío.

■Recinto: M (IP21) o L (IP55) □Destino del envío: E (Europa) o A (Asia)

\*1 Fusibles de no más de 6 rms amperios o disyuntores de no más de 5 rms amperios para el control del suministro de alimentación aux. y el suministro de alimentación principal aux.

\*2 Proteja el inversor con un disyuntor y con el fusible indicado a continuación conectado en serie.

Tipo de inversor	Tipo de fusible	
	Fabricado por Mersen	Fabricado por Bussmann
FRN22AQ1■-2□	A70QS250-4	FWP-250A
FRN30AQ1■-2□		
FRN37AQ1■-2□	A70QS350-4	FWP-350A
FRN45AQ1■-2□		

# ⚠ PRECAUCIÓN

Power supply voltage Tensión de alimentación	Nominal applied motor Potencia típica de motor aplicado (kW)	Inverter type Tipo de variador	Class J fuse size Tamaño fusible Clase J (A) *1	Circuit breaker trip size Tamaño cortacircuitos (A) *1	Required torque Par requerido lb-in (N•m)				
					Main terminal Terminal principal	Control circuit Circuito de control	Aux. control power supply Alimentación aux. control	Aux. main power supply Aux. suministro de alimentación principal	
Three-phase 400V Trifásica de 400 V	0,75	FRN0.75AQ1■-4□	3	5	15,9 (1,8)	6,1 (0,7)	10,6 (1,2)	-	
	1,5	FRN1.5AQ1■-4□	6						
	2,2	FRN2.2AQ1■-4□	10	10					
	3,7 (4,0)	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E	15						
	5,5	FRN5.5AQ1■-4□	20	15					
	7,5	FRN7.5AQ1■-4□	25	20					
	11	FRN11AQ1■-4□	35	30	51,3 (5,8)				
	15	FRN15AQ1■-4□	50	40					
	18,5	FRN18.5AQ1■-4□	60	50					
	22	FRN22AQ1■-4□	70						
	30	FRN30AQ1■-4□	100	75	119,4 (13,5)				
	37	FRN37AQ1■-4□	125	100					
	45	FRN45AQ1■-4□	-	100 (*2)	239 (27)				
	55	FRN55AQ1■-4□		150 (*2)					
	75	FRN75AQ1■-4□		175 (*2)					
	90	FRN90AQ1■-4□	-	200 (*2)	424,7 (48)				
	110	FRN110AQ1S-4□		350					250
	132	FRN132AQ1S-4□		400					300
	160	FRN160AQ1S-4□		500					350
	200	FRN200AQ1S-4□		600					500
220	FRN220AQ1S-4□	-							
280	FRN280AQ1S-4□	-		600					
315	FRN315AQ1S-4□	-		800					
355	FRN355AQ1S-4□	-							
400	FRN400AQ1S-4□	-		1200					
500	FRN500AQ1S-4□	-							
630	FRN630AQ1S-4□	-	1400						
710	FRN710AQ1S-4□	-	1600						

\* 4.0 kW for the EU. The inverter type is FRN4.0AQ1■-4E.

**Note:** A box (■) replaces an alphabetic letter depending on the enclosure.

A box (□) replaces an alphabetic letter depending on the shipping destination.

■ Enclosure: M (IP21) or L (IP55)    □ Shipping destination: E (Europe) or A (Asia)

\*1 Not more than 6 rms Amperes fuses or not more than 5 rms Amperes breakers for aux. control power supply and aux. main power supply.

\*2 Protect the inverter by both a circuit breaker and the fuse tabulated below connected in series.

Inverter type	Fuse type	
	Made by Mersen	Made by Bussmann
FRN45AR1■-4□	A70QS250-4	FWP-250A
FRN55AR1■-4□	A70QS350-4	FWP-350A
FRN75AR1■-4□	A70QS350-4	FWP-350A
FRN90AR1■-4□	A70QS350-4	FWP-350A

## PRECAUCIÓN

\* 4,0 kW para la UE. El tipo de variador es FRN4.0AQ1■-4E.

**Nota:** Un cuadro (■) sustituye a una letra del alfabeto según la protección IP del variador.

Un cuadro (□) sustituye a una letra del alfabeto que varía según el destino de envío.

■ Compartimiento: M (IP21) o L (IP55) □: Destino de envío: E (Europa) o A (Asia)

\*1 Fusibles de no más de 6 rms amperios o disyuntores de no más de 5 rms amperios para el control del suministro de alimentación aux. y el suministro de alimentación principal aux.

\*2 Proteja el inversor con un disyuntor y con el fusible indicado a continuación conectado en serie.

Tipo de inversor	Tipo de fusible	
	Fabricado por Mersen	Fabricado por Bussmann
FRN45AQ1■-4□	A70QS250-4	FWP-250A
FRN55AQ1■-4□		
FRN75AQ1■-4□	A70QS350-4	FWP-350A
FRN90AQ1■-4□		

# ⚠ PRECAUCIÓN

Power supply voltage Voltaje del suministro de alimentación	Nominal applied motor (kW) Motor aplicado nominal (kW)	Inverter type Tipo de inversor	Wire size AWG (mm <sup>2</sup> ) Tamaño del cable AWG (mm <sup>2</sup> )				Control circuit Circuito de control	Aux. control power supply Control aux. del suministro de alimentación	Aux. main power supply Suministro de alimentación principal aux.
			Main terminal Terminal		Cu wire Principal Cable de Cu				
			L1/R, L2/S, L3/T		U, V, W				
			75°C Cu wire 75°C CU cable		75°C Cu wire 75°C CU cable				
Three-phase 200V Trifásico 200V	0,75	FRN0.75AQ1■-2□	14 (2,1) *1	14 (2,1) *1		18 (0,8) *1 *2	14 (2,1) *1 *2	-	
	1,5	FRN1.5AQ1■-2□							
	2,2	FRN2.2AQ1■-2□		12 (3,3) *1					
	3,7 (4,0) *	FRN3.7AQ1■-2□ FRN4.0AQ1■-2E							
	5,5	FRN5.5AQ1■-2□	10 (5,3) *1	10 (5,3) *1					
	7,5	FRN7.5AQ1■-2□							
	11	FRN11AQ1■-2□	8 (8,4)	8 (8,4)					
	15	FRN15AQ1■-2□	6 (13,3)						6 (13,3)
	18,5	FRN18.5AQ1■-2□	4 (21,2)	2 (33,6)					
	22	FRN22AQ1■-2□							
	30	FRN30AQ1■-2□	2 (33,6)	1/0 (53,5)					
	37	FRN37AQ1■-2□	1/0 (53,5)						
	45	FRN45AQ1■-2□	2/0 (67,4)						3/0 (85)
	55	FRN55AQ1S-2□ *3	4/0 (107,2) *3	4/0 (107,2) *3					
	75	FRN75AQ1S-2□	3/0 × 2 (85 × 2) *3						3/0 × 2 (85 × 2) *3
90	FRN90AQ1S-2□	4/0 × 2 (107,2 × 2) *3	4/0 × 2 (107,2 × 2) *3						
		*3							

\* 4.0 kW for the EU. The inverter type is FRN4.0AQ1■-2E.

**Note:** A box (■) replaces an alphabetic letter depending on the enclosure.

A box (□) replaces an alphabetic letter depending on the shipping destination.

■ Enclosure: M (IP21) or L (IP55) □ Shipping destination: E (Europe) or A (Asia)

**Note:** The inverter's grounding wire size must be provided in accordance with the National Electrical Code.

\*1 No terminal end treatment is required for connection.

\*2 Use 75°C Cu wire only.

\*3 The wire size of UL Open Type and NEMA/UL Type 1 are common. Please contact us if UL Open Type exclusive wire is necessary.

\* 4,0 kW para la UE. El tipo de inversor es FRN4.0AQ1■-2E.

**Nota:** Un cuadro (■) sustituye una letra alfabética dependiendo del recinto.

Un cuadro (□) sustituye una letra alfabética dependiendo del destino de envío.

■ Recinto: M (IP21) o L (IP55) □ Destino del envío: E (Europa), o A (Asia)

**Nota:** El tamaño del cable del inversor de conexión a tierra se debe proporcionar en conformidad con el Código Eléctrico National.

\*1 No es necesario ningún tratamiento del extremo de la terminal para la conexión.

\*2 Utilice sólo cable de 75°C Cu.

\*3 El tamaño del cable para Tipo abierto UL y NEMA/UL Tipo 1 es el mismo. Póngase en contacto con nosotros si fuese necesario el cable exclusivo Tipo abierto UL.

# ⚠ PRECAUCIÓN

Power supply voltage Tensión de alimentación	Nominal applied motor (kW) Potencia típica de motor aplicado (kW)	Inverter type Tipo de variador	Wire size AWG (mm <sup>2</sup> ) Tamaño del cable AWG (mm <sup>2</sup> )		Control circuit Circuito de control	Aux. control power supply Alimentación aux. control	Aux. main power supply Aux. suministro de alimentación principal
			Main terminal Terminal principal				
			L1/R, L2/S, L3/T	U, V, W			
			75°C Cu wire Cable de cobre de 75 °C	75°C Cu wire Cable de cobre de 75 °C			
Three-phase 400V Trifásica a 400 V	0,75	FRN0.75AQ1■-4□	14 (2,1) *1	14 (2,1) *1	18 (0,8) *1 *2	14 (2,1) *1 *2	-
	1,5	FRN1.5AQ1■-4□					
	2,2	FRN2.2AQ1■-4□					
	3,7	FRN3.7AQ1■-4□					
	(4,0)	FRN4.0AQ1■-4E					
	5,5	FRN5.5AQ1■-4□					
	7,5	FRN7.5AQ1■-4□					
	11	FRN11AQ1■-4□					
	15	FRN15AQ1■-4□					
	18,5	FRN18.5AQ1■-4□					
	22	FRN22AQ1■-4□					
	30	FRN30AQ1■-4□					
	37	FRN37AQ1■-4□					
	45	FRN45AQ1■-4□					
	55	FRN55AQ1■-4□					
	75	FRN75AQ1■-4□					
	90	FRN90AQ1■-4□					
	110	FRN110AQ1S-4□					
	132	FRN132AQ1S-4□					
	160	FRN160AQ1S-4□					
	200	FRN200AQ1S-4□					
	220	FRN220AQ1S-4□					
	280	FRN280AQ1S-4□					
	315	FRN315AQ1S-4□					
355	FRN355AQ1S-4□						
400	FRN400AQ1S-4□						
500	FRN500AQ1S-4□						
630	FRN630AQ1S-4□						
710	FRN710AQ1S-4□						

\* 4.0 kW for the EU. The inverter type is FRN4.0AQ1■-4E.

**Note:** A box (■) replaces an alphabetic letter depending on the enclosure.

A box (□) replaces an alphabetic letter depending on the shipping destination.

■ Enclosure: M (IP21) or L (IP55) □ Shipping destination: E (Europe) or A (Asia)

**Note:** The inverter's grounding wire size must be provided in accordance with the National Electrical Code.

\*1 No terminal end treatment is required for connection.

\*2 Use 75°C Cu wire only.

\*3 The wire size of UL Open Type and NEMA/UL Type 1 are common. Please contact us if UL Open Type exclusive wire is necessary.

\*4 It is showing the wire size for UL Open Type.

See additional material INR-SI47-1365 for NEMA/UL Type 1 (Pack with TYPE1 kit).

\* 4,0 kW para la UE. El tipo de variador es FRN4.0AQ1■-4E.

**Nota:** Un cuadro (■) sustituye a una letra del alfabeto según la protección IP del variador.

Un cuadro (□) sustituye a una letra del alfabeto que varía según el destino de envío.

■ Compartimiento: M (IP21) o L (IP55) □ Destino de envío: E (Europa) o A (Asia)

**Nota:** El tamaño del cable del inversor de conexión a tierra se debe proporcionar en conformidad con el Código Eléctrico National.

 **PRECAUCIÓN**

\*1 No es necesario ningún tratamiento del extremo de la terminal para la conexión.

\*2 Utilice sólo un cable de 75°C Cu

\*3 El tamaño del cable para Tipo abierto UL y NEMA/UL Tipo 1 es el mismo. Póngase en contacto con nosotros si fuese necesario el cable exclusivo Tipo abierto UL.

\*4 Muestra el tamaño del cable para Tipo abierto UL.

Consulte la documentación adicional INR-SI47-1365 para NEMA/UL Tipo 1 (paquete con kit TIPO1).

# Índice

Prólogo .....	i
■ Precauciones de seguridad .....	i
En conformidad con la Directiva de Baja Tensión de la UE .....	vii
En conformidad con los estándares UL y cUL indicados para Canadá .....	xii
Acerca de la garantía del producto .....	xxiii
Capítulo 1 ANTES DE USAR .....	1-1
1.1 Inspección de aceptación y apariencia del producto .....	1-1
1.2 Precauciones acerca del uso del variador .....	1-2
1.3 Entorno de uso y entorno de almacenamiento .....	1-3
1.3.1 Entorno de uso .....	1-3
1.3.2 Entorno de almacenamiento .....	1-3
Capítulo 2 MONTAJE Y CABLEADO DEL VARIADOR .....	2-1
2.1 Instalación del variador .....	2-1
2.2 Cableado .....	2-1
2.2.1 Extracción y montaje de la tapa frontal y la placa del cableado .....	2-1
2.2.2 Tamaños recomendados de los cables .....	2-4
2.2.3 Diagramas de disposición de los terminales y especificaciones de los tornillos .....	2-5
2.2.4 Funciones de los terminales y orden de los cables .....	2-11
2.2.5 Diagramas de conexión .....	2-16
2.2.6 Conectores de conmutación .....	2-20
2.2.7 Configuración de los interruptores .....	2-25
2.2.8 Montaje, conexión de panel de toque .....	2-26
Capítulo 3 NOMBRES Y FUNCIONES DE LOS COMPONENTES DEL TECLADO .....	3-1
Capítulo 4 REALIZAR UNA PRUEBA CON EL MOTOR .....	4-1
4.1 Comprobación antes del encendido .....	4-1
4.2 Encendido y comprobaciones .....	4-1
4.3 Configuración de los parámetros antes de la prueba .....	4-2
4.4 Funcionamiento del variador para comprobar el motor .....	4-2
4.5 Preparativos para la operación práctica .....	4-4
Capítulo 5 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS .....	5-1
5.1 Códigos de alarma .....	5-1
Capítulo 6 MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN .....	6-1
6.1 Inspección diaria .....	6-1
6.2 Inspección periódica .....	6-1
6.3 Lista de piezas de sustitución periódicas .....	6-3
6.4 Consultas sobre el producto y la garantía .....	6-3
6.4.1 Cuándo realizar una consulta .....	6-3
6.4.2 Acerca de la garantía del producto .....	6-3
Capítulo 7 ESPECIFICACIONES .....	7-1
7.1 Modelo estándar .....	7-1
7.2 Dimensiones externas .....	7-5
Capítulo 8 CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS .....	8-1
8.1 Cumplimiento de los estándares europeos .....	8-1
8.2 En conformidad con la Directiva de Baja Tensión de la UE .....	8-2
8.3 Cumplimiento con los estándares EMC .....	8-3
8.3.1 General .....	8-3
8.3.2 Procedimiento recomendado de instalación .....	8-3
8.3.3 Corriente de fuga del filtro EMC .....	8-4
8.4 Regulación del componente armónico en la UE .....	8-7
8.4.1 Comentarios generales .....	8-7
8.4.2 Cumplimiento con la norma IEC/EN 61000-3-2 .....	8-7
8.4.3 Cumplimiento con la norma IEC/EN 61000-3-12 .....	8-7
8.5 Descripción de las funciones de seguridad funcional .....	8-7
8.5.1 General .....	8-7
8.5.2 Notas sobre el cumplimiento del estándar de seguridad funcional .....	8-9
8.5.3 EN ISO13849-1 PL=d .....	8-11
8.5.4 Estado de salida del inversor cuando la desactivación de par segura (STO) está activada .....	8-12
8.5.5 Alarma ECF (causada por la discrepancia lógica) y estado de salida del inversor .....	8-13
8.5.6 Prevención de reinicio .....	8-14
8.6 Compatibilidad con la Directiva EMC y la Directiva de baja tensión revisadas .....	8-15
8.7 En conformidad con los estándares UL y cUL indicados para Canadá .....	8-15
8.7.1 General .....	8-15
8.7.2 Consideraciones al usar FRENIC-AQUA en sistemas a certificar por UL y cUL para Canadá .....	8-15

## Acerca de la garantía del producto

A todos nuestros clientes que hayan adquirido productos Fuji Electric incluidos en esta documentación:

### Garantía válida para reparaciones gratuitas y alcance de la garantía

#### Garantía válida para reparaciones gratuitas

- (1) La validez de la garantía del producto es de “un año después de la compra” o “24 meses de la fecha de fabricación en la placa del modelo” el que se cumpla primero.
- (2) Sin embargo, en aquellos casos en los que el entorno de instalación, las condiciones de uso, la frecuencia de uso o el uso y sus tiempos, etc., afecten a la vida útil del producto, este período de garantía no será aplicable.
- (3) Igualmente, el período de garantía de las piezas reparadas por el departamento de servicio de Fuji Electric es de “6 meses a partir de la fecha de finalización de la reparación”.

#### Alcance de la garantía

- (1) Si se produce una avería que sea responsabilidad de nuestra empresa durante la vigencia de la garantía, se reemplazará o reparará la avería gratuitamente en el lugar donde se compró o entregó el producto. Una vez hecha la reparación, quedará fuera del alcance de la garantía.
  - ① La avería fue causada por condiciones de instalación, entornos, manipulaciones, métodos de uso, etc., no especificados en el catálogo, manual de funcionamiento, especificaciones y demás documentos relevantes.
  - ② Si la causa es una avería que no sea del producto comprado o entregado.
  - ③ Diseño de software o dispositivos del cliente que provocan la avería y que no sean del producto de nuestra empresa.
  - ④ Nuestro producto programable que haya sido programado por otra persona que no sea de nuestra empresa y que esa hubiera sido la causa de la avería.
  - ⑤ Avería por mejora, reparación realizada por personal que no sea de nuestra empresa.
  - ⑥ La avería fue causada por un mantenimiento o sustitución de artículos sustituibles, etc. incorrectos, especificados en el manual de funcionamiento, catálogo, etc.
  - ⑦ La avería fue causada por un problema científico o técnico u otros problemas no previstos al realizar la aplicación práctica del producto en el momento de compra o entrega.
  - ⑧ Si se utilizó para otro fin que no sea el especificado para el producto.
  - ⑨ La avería fue causada por un motivo por el cual Fuji Electric no es responsable, como por ejemplo un rayo u otros desastres naturales.
- (2) La garantía se aplica únicamente al producto comprado y entregado.
- (3) El alcance de la garantía corresponde al (1) de arriba, avería derivada de la compra o entrega (daños de la máquina o dispositivos, pérdidas por su no uso o lucro cesante) no son parte de la garantía.

# Capítulo 1 ANTES DE USAR

## 1.1 Inspección de aceptación y apariencia del producto

Desembale el contenido y compruebe lo siguiente:

- (1) Confirme que el paquete contiene un variador y los accesorios  
 Accesorios: Manual de instrucciones (este libro) Manual en CD-ROM.
- (2) El variador no ha sido dañado durante el transporte; no debe presentar abolladuras ni deben faltar piezas.
- (3) El variador es de la serie solicitado. Puede comprobar la serie y las especificaciones en la placa principal (el variador cuenta con un total de cuatro placas y placas de advertencia, como se muestra más abajo).

**Placa de advertencia**

**Placa secundaria**

TIPO FRN37AQ1L-4A  
 NUM. DE SERIE WOZA123A0001AA

**Placa principal**

<b>Fuji Electric</b>		
Tipo de variador	TIPO	FRN37AQ1L-4A
Especificaciones de entrada de alimentación	FUENTE	3PH 380-480V 50Hz/60Hz 69 4A
Especificaciones de salida del variador	SALIDA	3PH 380-480V 0,1-120Hz 37kVA 75A 110 % 1min
Recinto	IP55	
Número de producto	NUM. DE SERIE	WOZA123A0001AA 039
	SCCR	100KA
	MASS	23kg
		WF

**Año y semana de producción**

039  
 Semana de producción  
 La 1ª semana de enero  
 se indica como "01."  
 Año de producción: Último dígito del año!

**Masa del variador**

FRN 37 AQ1L - 4A

Código FRN	Nombre de serie - Serie FRENIC		Código Destino de envío/ Idioma del manual de instrucciones
			A Asia/Inglés E EU/Inglés
Código 0,75	Potencia típica de motores aplicados - 0,75 kW		
1,5	1,5 kW		
⋮	⋮		
630	630 kW		Código Voltaje de la fuente de alimentación
710	710 kW		2 Trifásica de 200 V 4 Trifásica de 400 V
Código AQ	Área aplicable - Función AQUA		Código Recinto
			S IP00 M IP21 L IP55
			Código Código de desarrollo
			1 1

**Nota** En este manual, los tipos de variador se indican como "FRN\_ \_AQ1■-4□." Los cuadros ■ y □ sustituyen a las letras del alfabeto según la protección IP y el destino de envío, respectivamente.

Si sospecha que este producto no funciona adecuadamente o tiene alguna pregunta sobre su producto,

contacte con el representante de Fuji Electric.

## 1.2 Precauciones acerca del uso del variador

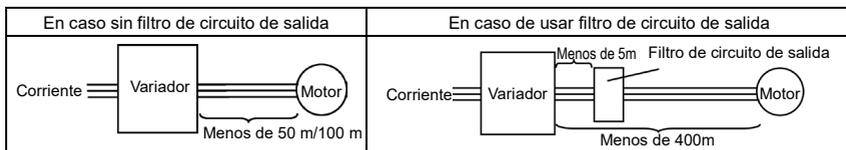
A continuación se dan las precauciones acerca de la conexión del cableado del variador. Cuando se utiliza el variador, respete cuidadosamente las siguientes precauciones.

- (1) Si se conectan varios motores a un variador, la longitud del cableado es la longitud total del cableado.
- (2) Precauciones para la corriente con fuga de alta frecuencia

Si la distancia de cableado de variador a motor es larga, cada fase de la corriente de alta frecuencia de la capacidad de conexiones afecta el sobrecalentamiento del variador, acciona la sobrecorriente, o cuando no obtiene una falla excesiva de corriente o la precisión de la indicación de corriente. Según las condiciones, una excesiva fuga de corriente puede provocar una avería del variador, en caso de conectar directamente el variador con el motor, en caso de ser menos de 3,7 kW, la longitud debe ser de menos de 50 m y si la capacidad es de más, la longitud debe ser de menos de 100 m.

Si utiliza una longitud mayor a la indicada arriba, utilice una frecuencia de portador inferior o utilice un filtro de circuito de salida (0FL-□□□-□A).

O si se conectan en paralelo múltiples motores y funcionan (en grupo), especialmente si se conecta con cable blindado, con capacidad de conexiones no disruptivas grande, utilice una frecuencia de portador inferior o utilice un filtro de circuito de salida (0FL-□□□-□A).



Para un inversor con un filtro del circuito de salida instalado, la longitud total del cableado secundario deberá ser de 400 m o menos.

Si necesita cableado secundario más largo, consulte con su representante de Fuji Electric.

### 1.3 Entorno de uso y entorno de almacenamiento

Esta sección proporciona información sobre las precauciones a tomar al recibir inversores, p. ej., precauciones del entorno de instalación y del entorno de almacenamiento.

#### 1.3.1 Entorno de uso

Instale el inversor en un entorno que cumpla con los requisitos enumerados en la tabla.

Serie de clase trifásica de 200 V

0,75 a 90 kW

Requisitos medioambientales	Temperatura ambiente	IP00/IP21	-10 a +50 °C					
		IP55	-10 a +40 °C					
	Humedad relativa	5 a 95 % (sin condensación)						
	Atmósfera	El inversor no debe ser expuesto a polvo, luz directa del sol, gases corrosivos, gases inflamables, neblina de aceite, vapor ni gotas de agua. Grado de polución 2 (IEC/EN 60664-1) (*1) Uso de interior solamente La atmósfera puede contener pequeñas cantidades de sal, (0,01 mg/cm <sup>2</sup> o menos al año) El inversor no debe ser sometido a cambios bruscos de temperatura que puedan causar condensación.						
	Altitud	1.000 m máx. (*2)						
	Presión atmosférica	86 a 106 kPa						
	Vibración	45 kW o menos		55 a 75 kW		90kW		
	3 mm	2 a menos de 9 Hz	3 mm	2 a menos de 9 Hz	3 mm	2 a menos de 9 Hz		
	10 m/s <sup>2</sup>	9 a menos de 200 Hz	9,8 m/s <sup>2</sup>	9 a menos de 20 Hz	2 m/s <sup>2</sup>	9 a menos de 55 Hz		
			2 m/s <sup>2</sup>	20 a menos de 55 Hz	1 m/s <sup>2</sup>	55 a menos de 200 Hz		
			1 m/s <sup>2</sup>	55 a menos de 200 Hz				

Serie de clase trifásica de 400 V

0,75 a 710 kW

Requisitos medioambientales	Temperatura ambiente	IP00/IP21	-10 a +50 °C					
		IP55	-10 a +40 °C					
	Humedad relativa	5 a 95 % (sin condensación)						
	Atmósfera	El inversor no debe ser expuesto a polvo, luz directa del sol, gases corrosivos, gases inflamables, neblina de aceite, vapor ni gotas de agua. Grado de polución 2 (IEC/EN 60664-1) (*1) Uso de interior solamente La atmósfera puede contener pequeñas cantidades de sal, (0,01 mg/cm <sup>2</sup> o menos al año) El inversor no debe ser sometido a cambios bruscos de temperatura que puedan causar condensación.						
	Altitud	1.000 m máx. (*2)						
	Presión atmosférica	86 a 106 kPa						
	Vibración	90 kW o menos		110 a 710 kW				
	3 mm	2 a menos de 9 Hz	3 mm	2 a menos de 9 Hz				
	10 m/s <sup>2</sup>	9 a menos de 200 Hz	2 m/s <sup>2</sup>	9 a menos de 55 Hz				
			1 m/s <sup>2</sup>	55 a menos de 200 Hz				

(\*1) No instale el inversor en entornos en los que pueda estar expuesto a pelusilla, residuos de algodón o polvo o suciedad húmedos que puedan atascar el disipador térmico del inversor. Si va a usar el inversor en dicho tipo de entornos, instálelo en un panel antipolvo de su sistema.

(\*2) Si va a usar un inversor a una altitud superior a los 1.000 m, deberá aplicar un factor de reducción de la corriente de salida tal y como indica la siguiente tabla.

Altitud	1.000 m o inferior	1.000 a 1.500 m	1.500 a 2.000 m	2.000 a 2.500 m	2.500 a 3.000 m
Factor de reducción de la corriente de salida	1,00	0,97	0,95	0,91	0,88

#### 1.3.2 Entorno de almacenamiento

El entorno de almacenamiento en el cual debe guardarse el inversor después de su adquisición difiere según el entorno de uso. Guarde el inversor en un entorno que cumpla con los requisitos enumerados a continuación.

## [1] Almacenamiento temporal

Tabla 1.1 Entornos de almacenamiento y transporte

Elemento	Especificaciones	
Temperatura de almacenamiento *1	Durante el transporte: -25 a +70°C	Lugares no sometidos a cambios de temperatura repentinos ni a la condensación o congelación
	Durante el almacenamiento: -25 a +65°C	
Humedad relativa	5 a 95 % RH *2	
Atmósfera	El inversor no debe ser expuesto a polvo, luz directa del sol, gases corrosivos o inflamables, neblina de aceite, vapor, gotas de agua ni vibraciones. La atmósfera debe contener un nivel bajo de sal. (0,01 mg/cm <sup>2</sup> o menos al año)	
Presión atmosférica	86 a 106 kPa (durante el almacenamiento)	
	70 a 106 kPa (durante el transporte)	

\*1 Asumiendo un almacenamiento comparativamente corto, p. ej., durante el transporte o similares.

\*2 Incluso si la humedad se encuentra dentro de los requisitos especificados, evite lugares en los que el inversor esté sometido a cambios repentinos de temperatura que causen condensación o congelamiento.

### Precauciones para el almacenamiento temporal

- (1) No coloque el inversor directamente sobre el suelo.
- (2) Si el entorno no cumple con los requisitos especificados indicados en la Tabla 1.1, envuelva el inversor en una lámina de vinilo hermética o similares durante su almacenamiento.
- (3) Si el inversor va a ser almacenado en un entorno con alta humedad, coloque un agente secante (como por ejemplo gel de sílice) en el paquete hermético descrito anteriormente en (2).

## [2] Almacenamiento a largo plazo

El modo de almacenamiento a largo plazo del inversor varía enormemente en función del entorno del lugar de almacenamiento. Los métodos de almacenamiento general se describen a continuación.

- (1) La ubicación de almacenamiento debe satisfacer los requisitos especificados para el almacenamiento temporal.  
Sin embargo, si el producto va a estar almacenado durante más de tres meses, la gama de la temperatura circundante debe encontrarse entre los -10 y los +30 °C. Esto es para prevenir que los condensadores electrolíticos del inversor se deterioren.
- (2) El paquete debe ser hermético para proteger el inversor contra la humedad. Añada un agente secante al interior del paquete para mantener la humedad relativa del interior dentro del 70 %.
- (3) Si el inversor se ha instalado en un equipo o panel en lugares de construcción donde pueda estar expuesto a la humedad, polvo o suciedad, reitre temporalmente el inversor y guárdelo en el la Tabla 1.1.

### Precauciones durante almacenamientos superiores a 1 año

Si el inversor no es activado durante un largo período, las propiedades de los condensadores electrolíticos podrían deteriorarse. Suministre energía a los inversores al menos una vez al año y mantenga los inversores energizados de 30 a 60 minutos. No conecte los inversores al circuito de carga (circuito secundario) ni ponga en marcha el inversor.

## Capítulo 2 MONTAJE Y CABLEADO DEL VARIADOR

### 2.1 Instalación del variador

#### (1) Base de montaje

Instale el variador en una base metálica o de otro material no inflamable. No lo monte al revés ni en horizontal.

#### (2) Separaciones

Asegúrese de que existan en todo momento las separaciones mínimas indicadas en la Figura 2.1 y la Tabla 2.1. Al instalar el variador en el panel de su sistema, tenga cuidado con la ventilación interior, ya que la temperatura sube con facilidad. No instale el variador en un panel pequeño con ventilación deficiente.

#### ■ Montaje de dos o más variadores

Al instalar dos o más inversores en la misma unidad o panel, por norma general, acomódelos paralelamente. Cuando tenga que montarlos obligatoriamente uno encima del otro, asegúrese de separarlos con una plancha de partición o similares, de modo que cualquier radiación de calor proveniente de un inversor no afecte al resto que se encuentran encima.

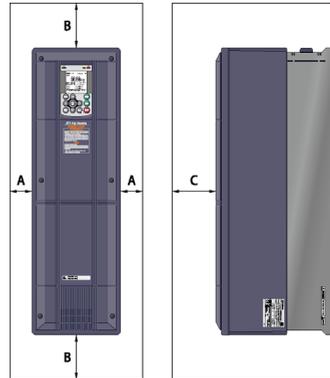


Figura 2.1 Dirección de montaje y separaciones necesarias

Tabla 2.1 Separaciones mm

Potencia del variador	A	B	C
Serie de clase de 200V : 0,75 a 45 kW	10	100	100
Serie de clase de 400V : 0,75 a 90 kW			
Serie de clase de 200V : 55 a 90 kW	50	150	150
Serie de clase de 400V : 110 a 280 kW			
Serie de clase de 400V : 315 a 710 kW			

C: Espacio necesario delante de la unidad del variador

### 2.2 Cableado

Antes de instalar el cableado, quite la tapa frontal y la placa del cableado y luego ajuste los prensaestopas en la placa. A continuación, monte la placa del cableado y la tapa frontal (el cliente debería preparar los prensaestopas).

#### 2.2.1 Extracción y montaje de la tapa frontal y la placa del cableado

##### (1) Serie de clase de 200 V 45 kW y Serie de clase de 400 V 90 kW o menos

- ① Afloje los tornillos (cuatro o seis) de la placa frontal, sujete los extremos derecho e izquierdo de la placa y extráigala tirando hacia usted.
- ② Afloje los cuatro tornillos de la placa del cableado, sujete los extremos derecho e izquierdo de la placa, y extráigala tirando hacia usted.

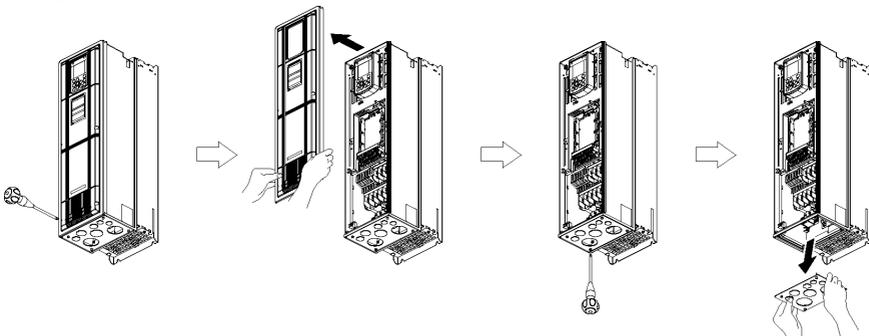


Figura 2.2 Extracción de la placa frontal y de la placa del cableado (FRN37AQ1M-4□)



- La placa del cableado puede extraerse incluso con la placa frontal montada.
- Para descubrir la placa del circuito principal (PCB de control), extraiga la placa frontal.

**(2) Serie de clase de 200 V 55 a 90 kW y Serie de clase de 400 V 110 a 710 kW**

- ① Afloje los tornillos de la placa frontal, sujete los extremos derecho e izquierdo de la placa y deslícela hacia arriba para extraerla.
- ② Después de realizar las conexiones necesarias, alinee la parte de arriba de la placa frontal con los agujeros en la unidad y vuelva a colocar la placa en el orden inverso de acuerdo a lo indicado en la Figura 2.3.



- Para descubrir la placa del circuito principal (PCB de control), extraiga la caja de teclado.

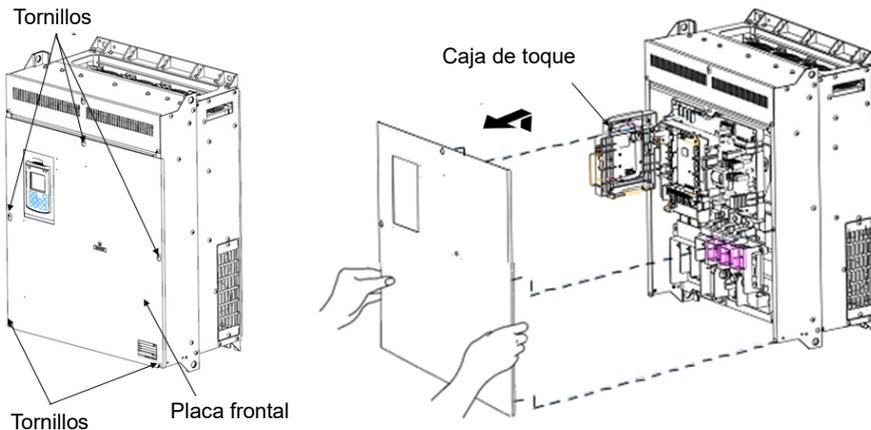


Figura 2.3 Extracción de la placa frontal y de la placa del cableado (FRN110AQ1S-4□)

**(3) Extracción de las secciones semiperforadas en la placa del cableado y ajuste de los prensaestopas.**

- ① Presione ligeramente las secciones semiperforadas desde el interior de la placa del cableado con el mango de un destornillador o un instrumento similar para extraerlas.
- ② Instale los prensaestopas en la placa del cableado y luego coloque los cables.



- Procure no hacerse daño con los bordes de las piezas.

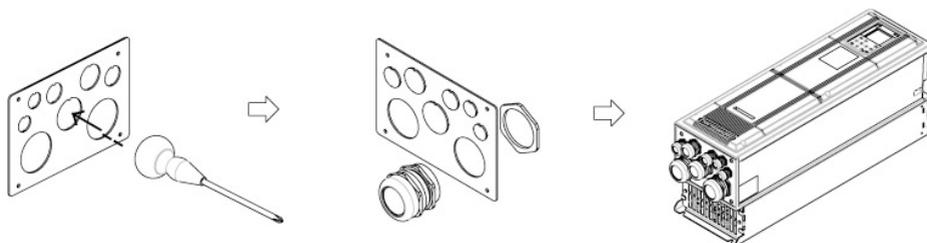
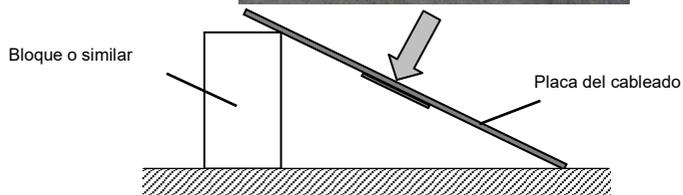
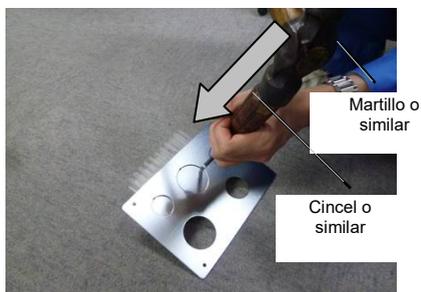
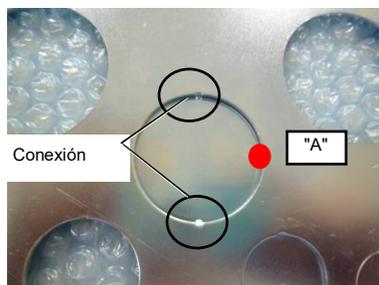


Figura 2.4 Extracción de las secciones semiperforadas en la placa del cableado y ajuste de los prensaestopas

### Si es difícil extraer secciones semiperforadas de la placa del cableado

Aplique una vara con una punta afilada (por ej., un cincel) en el punto "A" que se muestra debajo y golpee con un martillo.

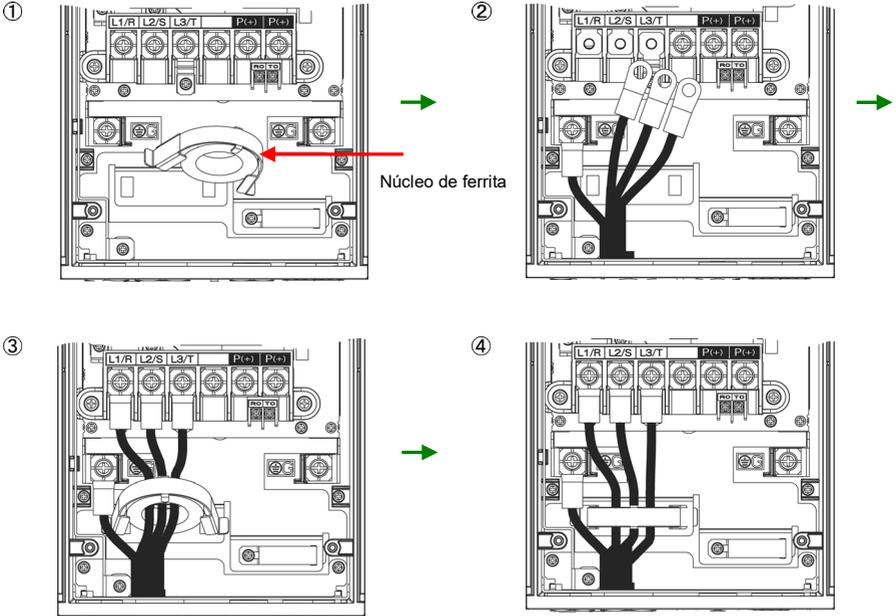


Tenga cuidado de no deformar la placa del cableado.

#### (4) Método de cableado del cable de conexión de interruptor principal

Para variadores de serie de clase de 200 V de 5,5 a 45 kW y 400 V unas de 11 a 90 kW, siga el procedimiento de cableado que se indica a continuación para un cableado correcto.

- ① Tome y afloje el núcleo de ferrita y el tornillo del terminal del circuito principal.
- ② Conecte el cableado de instalación del variador.
- ③ Suelte el cable de conexión eléctrica principal del variador y haga penetrar el núcleo de ferrita y conecte al bloque de terminales.
- ④ Vuelva el núcleo de ferrita a su posición original.



#### (5) Montaje de la placa del cableado y de la placa frontal

Tras el cableado, vuelva a colocar la placa del cableado y la placa frontal (Par de ajuste: 1,8 N•m (M4), 3,5 N•m (M5))

#### 2.2.2 Tamaños recomendados de los cables

Para conocer los tamaños recomendados de los cables de los circuitos principales, consulte las secciones "Cumplimiento con la Directiva de baja tensión de la UE" y "Cumplimiento con las normas UL y de Canadá (norma cUL). Los terminales tipo doblados para los circuitos principales deben estar aislados, tener tubos de aislación o un tratamiento similar.

## 2.2.3 Diagramas de disposición de los terminales y especificaciones de los tornillos

Las siguientes tablas y figuras muestran las especificaciones de los tornillos y los diagramas de disposición de los terminales. Tenga en cuenta que estas disposiciones difieren según la potencia del variador.



No conecte el cableado a terminales de circuito principales no asignados que aparezca con la marca (NC) en las imágenes indicadas a continuación.

### (1) Terminales del circuito principal

Tabla 2.2-1 Terminales del circuito principal

Voltaje del suministro de alimentación	Potencia típica de motor aplicado (kW)	Tipo de inversor	Consulte:	Terminales del circuito principal		Terminales de conexión a tierra		Control aux. del suministro de alimentación [R0, T0]		Alimentación principal aux. [R1, T1]	
				Tamaño del tornillo	Par de apriete (N·m)	Tamaño del tornillo	Par de apriete (N·m)	Tamaño del tornillo	Par de apriete (N·m)	Tamaño del tornillo	Par de apriete (N·m)
Tri fásico 200 V	0,75	FRN0.75AQ1■-2□	Figura A	M4	1,8	M4	1,8	M3,5	1,2	-	-
	1,5	FRN1.5AQ1■-2□									
	2,2	FRN2.2AQ1■-2□									
	3,7 (4,0)*	FRN3.7AQ1■-2□ FRN4.0AQ1■-2E									
	5,5	FRN5.5AQ1■-2□	Figura B	M6	5,8	M6	5,8				
	7,5	FRN7.5AQ1■-2□									
	11	FRN11AQ1■-2□									
	15	FRN15AQ1■-2□	Figura C	M8	13,5	M8	13,5				
	18,5	FRN18.5AQ1■-2□									
	22	FRN22AQ1■-2□	Figura D	M10	27	M10	27				
	30	FRN30AQ1■-2□									
	37	FRN37AQ1■-2□	Figura E								
	45	FRN45AQ1■-2□	Figura F	M8	13,5	M10	27				
	55	FRN55AQ1S-2□									
75	FRN75AQ1S-2□	Figura F	M12	48	M10	27					
90	FRN90AQ1S-2□	Figura L									

\* 4.0 kW para la UE. El tipo de inversor es FRN4.0AQ1 ■-2E

Nota: Una caja (■) sustituye a un carácter alfabético en función del recinto.

Una caja (□) sustituye a un carácter alfabético en función del destino del envío.

■ Caja: M (IP21) o L (IP55) □ destino de envío: E (Europa) o A (Asia)

Tabla 2.2-1 Terminales del circuito principal (Continuado)

Tensión de alimentación	Potencia típica de motor aplicado (kW)	Tipo de variador	Consulte:	Terminales del circuito principal		Terminales de tierra		Alimentación auxiliar de control [R0, T0]		Alimentación principal aux. [R1, T1]	
				Tamaño del tornillo	Par de ajuste (N·m)	Tamaño del tornillo	Par de ajuste (N·m)	Tamaño del tornillo	Par de ajuste (N·m)	Tamaño del tornillo	Par de ajuste (N·m)
Trifásica de 400 V	0,75	FRN0.75AQ1■-4□	Figura A	M4	1,8	M4	1,8	M3,5	1,2		
	1,5	FRN1.5AQ1■-4□									
	2,2	FRN2.2AQ1■-4□									
	3,7 (4,0)	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E									
	5,5	FRN5.5AQ1■-4□									
	7,5	FRN7.5AQ1■-4□									
	11	FRN11AQ1■-4□	Figura B	M6	5,8	M6	5,8				
	15	FRN15AQ1■-4□									
	18,5	FRN18.5AQ1■-4□									
	22	FRN22AQ1■-4□	Figura C								
	30	FRN30AQ1■-4□									
	37	FRN37AQ1■-4□	Figura D	M8	13,5	M8	13,5				
	45	FRN45AQ1■-4□									
	55	FRN55AQ1■-4□	Figura E	M10	27	M10	27				
	75	FRN75AQ1■-4□									
	90	FRN90AQ1■-4□	Figura F	M10	27	M8	13,5				
	110	FRN110AQ1S-4□									
	132	FRN132AQ1S-4□	Figura G								
	160	FRN160AQ1S-4□									
	200	FRN200AQ1S-4□	Figura H								
220	FRN220AQ1S-4□										
280	FRN280AQ1S-4□	Figura I	M12	48	M10	27					
315	FRN315AQ1S-4□										
355	FRN355AQ1S-4□	Figura J									
400	FRN400AQ1S-4□										
500	FRN500AQ1S-4□	Figura K									
630	FRN630AQ1S-4□										
710	FRN710AQ1S-4□										

\* 4,0 kW para la UE. El tipo de variador es FRN4.0AQ1■-4E.

**Nota:** Un cuadro (■) sustituye a una letra del alfabeto según la protección IP.

Un cuadro (□) sustituye a una letra del alfabeto que varía según el destino de envío.

■ Compartimiento: M (IP21) o L (IP55) □: Destino de envío: E (Europa) o A (Asia)

Figura A

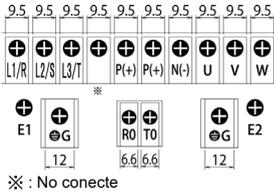


Figura B

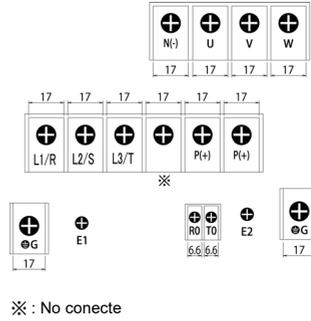


Figura C

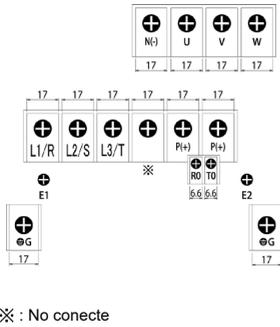


Figura D

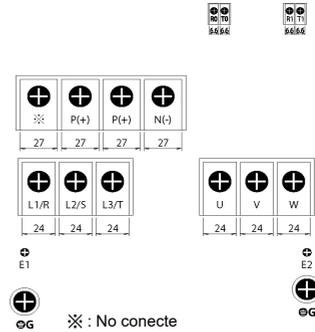


Figura E

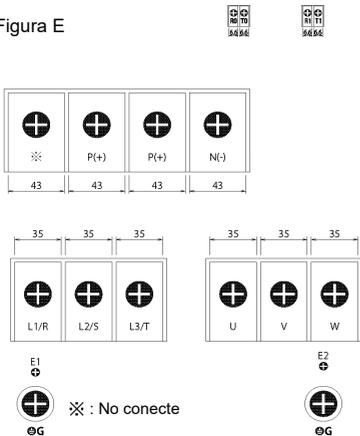


Figura F

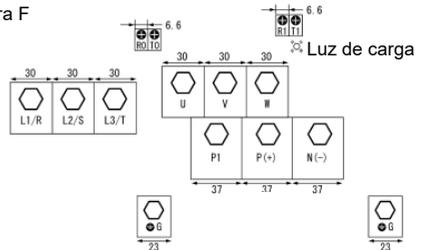


Figura G / Figura H

☒ Luz de carga

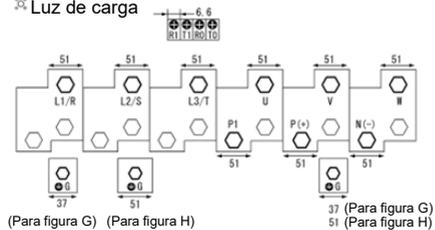


Figura I ☒ Luz de carga

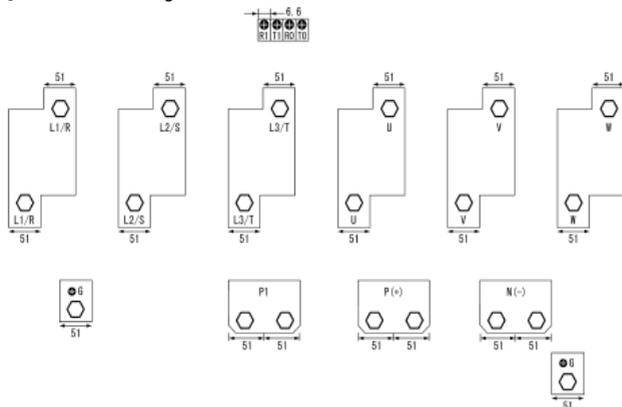


Figura J ☒ Luz de carga

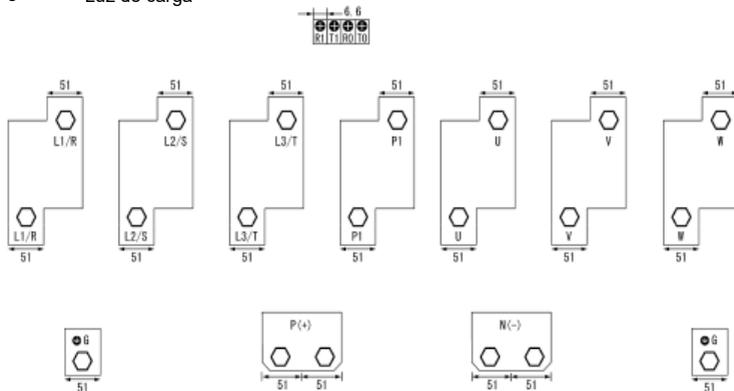


Figura K

☼ Luz de carga

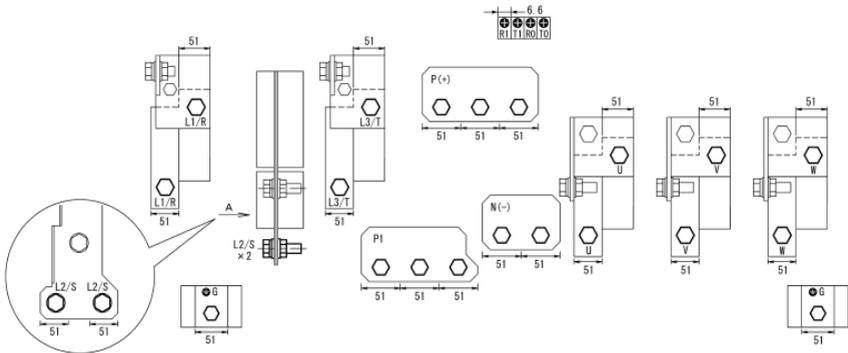
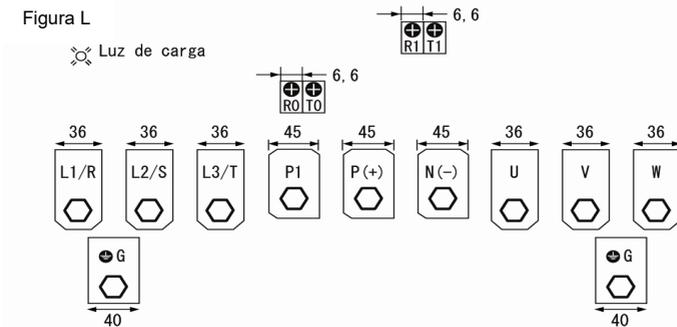


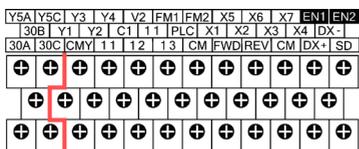
Figura L

☼ Luz de carga



## (2) Disposición de los terminales del circuito de control

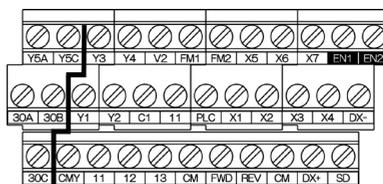
### ■ Bloque de terminales de tipo tornillo (Destino del envío: A (Asia))



Contacto AUX

Aislante de refuerzo  
\*Máx. 250 VAC. Categoría de sobretensión II.  
(Grado de contaminación 2)

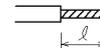
### ■ Bloque de terminales de tipo europeo (Destino del envío: E (Europa))



Contacto AUX

Aislante de refuerzo  
\*Máx. 250 VAC. Categoría de sobretensión II.  
(Grado de contaminación 2)

Tabla 2.3 Terminales del circuito de control

Tipo del bloque de terminales	Especificaciones del tornillo		Tamaño recomendado del cable (mm <sup>2</sup> )	Tipo de destornillador (forma de la punta)	Longitud de despelado cable 	Nº de calibre de la ranura de inserción
	Tamaño del tornillo	Par de ajuste				
Tipo tornillo	M3	0,7 N·m	0,75 mm <sup>2</sup> (AWG18)	-	-	-
Tipo europeo		0,5 a 0,6 N·m		Destornillador plano (0,6 mm x 3,5 mm)	6 mm	A1*

\*De conformidad con la norma IEC/EN 60947-1

## 2.2.4 Funciones de los terminales y orden de los cables

### Terminales del circuito principal y terminales de tierra

La siguiente tabla muestra el orden de los cables y las funciones de los terminales. Efectúe el cableado en el siguiente orden.

Tabla 2.4 Orden del cableado y funciones de los terminales del circuito principal

Clasificación	Orden del cableado	Nombre	Símbolo	Funciones
Circuito principal (Nota)	①	Terminal de conexión del variador	 G	Terminal de conexión de carcasa (caja) del variador. Conecte siempre el terminal de conexión por motivos de seguridad y para reducir el ruido.
	②	Terminales de conexión para el motor	 G	Conecte el cable de salida al terminal de tierra del motor (U, V, W).
		Terminales de salida del variador	U, V, W	Conecte los tres cables del motor trifásico a los terminales U, V, y W, y alinee las fases entre sí. (*1)
	③	Terminales de entrada de control auxiliar	R0, T0	Conecte la misma alimentación de CA del circuito principal a estos terminales como fuente de alimentación de seguridad.
	④	Terminales de entrada de alimentación de circuito principal auxiliar	R1, T1	No es normalmente necesario conectar nada a estos terminales. Son usados cuando conectar un bus de enlace de CC a estos terminales. Por más información, consulte el Manual del usuario de FRENIC-AQUA sección 5.1.6 "Cableado de los terminales del circuito principal y de los terminales de toma a tierra". (en inversor de la serie de clase de 200 V de 22 kW o superior y los de 400 V de 45 kW o superior)
	⑤	Terminales de conexión de reactor de CC	P1, P(+)	Conecte un reactor de CC (DCR) para mejorar el factor de potencia (110 kW o mayor) (en inversor de la serie de clase de 200 V de 55 a 90 kW o los de 400 V de 110 kW o superior)
	⑥	Terminales del bus de enlace de CC	P(+), N(-)	Se puede conectar un bus de enlace de CC a estos terminales. Cuando necesite usar los terminales P(+) y N(-) del bus de enlace de CC, consulte con su representante de Fuji Electric.
	⑦	Terminales de entrada del circuito principal	L1/R, L2/S, L3/T	Las líneas de alimentación trifásicas están conectadas a estos terminales. (*2) Si los cables de alimentación están conectados a otros terminales, el variador quedará dañado al encenderse.
Circuito de control	⑧	Conectores de conmutación	CN UX, CN R, CN W	Estos son los conectores de conmutación del circuito principal. Para más información, consulte la sección "2.2.6 Conectores de conmutación" en este Manual de instrucciones.
	⑨	Terminales del circuito de control	Consulte la Tabla 2.5.	Coloque los cables del circuito de control a la mayor distancia posible del circuito principal. De lo contrario, el ruido eléctrico podría provocar anomalías. Cuando no vaya a utilizar la función Activar, cortocircuite los terminales [EN1] y [PLC] y los terminales [EN2] y [PLC] con cables de puenteo.

No conecte el cableado a terminales de circuito principales no asignados que aparezca con la marca (NC). Si desea obtener más información sobre el bloque de terminales, consulte la Sección 2.2.3 "Diagramas de disposición de los terminales y especificaciones de los tornillos".

#### Cableado de los terminales de entrada de alimentación del control auxiliar

Terminales de entrada de alimentación de control auxiliar R0 y T0.

Clasificación de la terminal:

Serie de la clase de 200 V;	200 a 240 V CA,	50/60 Hz,	Corriente máxima 1,0 A (18,5 kW o menos)
Serie de la clase de 200 V;	200 a 230 V CA,	50/60 Hz,	Corriente máxima 1,0 A (22 kW o superior)
Serie de la clase de 400 V;	380 a 480 V CA,	50/60 Hz,	Corriente máxima 0,5 A

Terminales de entrada de la alimentación principal auxiliar R1 y T1

(en inversores de la serie de clase de 200 V de 22 kW o superior, y en inversores de la serie de clase de 400 V de 45 kW o superior)

Clasificación de la terminal:

Serie de la clase de 200 V: 200 a 220 V CA/50 Hz, 200 a 230 V CA/60 Hz: Corriente máxima de 1,0 A

Serie de la clase de 400 V: 380 a 440 V CA/50 Hz, 380 a 480 V CA/60 Hz

500 kW o inferior: Corriente máxima 1,0 A

630/710 kW: Corriente máxima de 2,0 A

#### ■ Notas sobre el cableado

Para lograr que la maquinaria o el equipo cumplan los estándares EMC, conecte los cables del motor y del variador de acuerdo con lo siguiente.

(\*1) Utilice cables protegidos para el motor y extiéndalos del modo más corto posible. Sujete con firmeza las protecciones al punto especificado dentro del variador.

(\*2) Al llevar a cabo el cableado de las líneas de entrada del circuito de alimentación principal de los inversores la serie de la clase de 200 V de 5,5 a 45 kW y los de 400 V de 11 a 90 kW, asegúrese de pasarlo a través de un núcleo de ferrita.



Si no utiliza cables blindados para el cable del motor, elimine las fijaciones del cable del motor para evitar que la cubierta del cable sufra daños, lo cual provocaría que la maquinaria o el equipo no cumplieren con los estándares EMC. Aunque haga el cableado sin pasar el núcleo de ferrita por el cable eléctrico principal no afectará al funcionamiento básico del variador. Pero aumenta el ruido del variador y no cumple con la norma EMC.



Para obtener más información sobre el cableado, consulte el Capítulo 8, Sección 8.3 "Cumplimiento con las normas EMC".

## Terminales del circuito de control

Tabla 2.5 Nombres, símbolos y funciones de los terminales del circuito de control

Clasificación	Nombre	Símbolo	Funciones
Entrada analógica	Alimentación del potenciómetro	[13]	Alimentación para un potenciómetro externo de ajuste de frecuencia (resistencia variable: 1 a 5 k $\Omega$ )
	Ajuste analógico de la tensión de entrada	[12]	Entrada de tensión que ajusta la frecuencia de forma externa.
	Ajuste analógico de la tensión de entrada Entrada de la resistencia PTC	[C1]	Entrada de corriente que ajusta la frecuencia de forma externa. Conexión de un termistor PTC (coeficiente de temperatura positiva) para la protección del motor.
	Ajuste analógico de la tensión de entrada	[V2]	Entrada de tensión que ajusta la frecuencia de forma externa.
	Común analógico	[11]	Terminal común para las señales de entrada analógicas.
Entrada digital	Entrada digital 1 a 7	[X1] a [X7]	(1) Diversas señales como "Parada forzada", "Señal de alarma externa" y "Selección de multifrecuencia" pueden ser asignadas a los terminales [X1] a [X7], [FWD] y [REV] ajustando los parámetros E01 a E07, E98, y E99. (2) Es posible cambiar el modo de entrada (es decir SINK y SOURCE) con el interruptor deslizante SW1. (3) Las entradas digitales en los terminales [X1] a [X7], [FWD], o [REV] se pueden invertir de lógica (1/0) para ON/OFF. Si el valor lógico para ON del Terminal [X1] es 1 en la lógica positiva, se puede asignar, por ejemplo, el valor 1 a OFF en lógica negativa.
	Comando de marcha adelante	[FWD]	Al cortocircuitar los terminales [FWD] y [PLC], el motor se pone en marcha en dirección directa, y al abrirlos el motor, desacelera hasta detenerse.
	Comando de marcha atrás	[REV]	Al cortocircuitar los terminales [REV] y [PLC], el motor se pone en marcha en dirección inversa, y al abrirlos, el motor desacelera hasta detenerse.

Tabla 2.5 Nombres, símbolos y funciones de los terminales del circuito de control (continuación)

Clasificación	Nombre	Símbolo	Funciones																			
Entrada digital	Activar entrada 1 Activar entrada 2	[EN1] [EN2]	<p>(1) Abrir el circuito entre los terminales [EN1] y [PLC] o los terminales [EN2] y [PLC] detiene la operación del transistor de salida del variador.</p> <p>(2) El modo de entrada de los terminales [EN1] y [EN2] es fijo en el modo SOURCE. No es posible cambiar al modo SINK.</p> <p>(3) Si está desactivado [EN1] o [EN2], saltará una alarma. Este estado de alarma puede eliminarse únicamente desactivando y activando la alimentación del inversor.</p> <p>&lt;Especificaciones del circuito de entrada digital&gt;</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Elemento</th> <th>Mín.</th> <th>Máx.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Voltaje operativo</td> <td>Nivel ACTIVADO</td> <td>22 V</td> <td>27 V</td> </tr> <tr> <td>Nivel DESACTIVADO</td> <td>0 V</td> <td>2 V</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Corriente operativa en ACTIVADO (Voltaje de entrada en 27 V)</td> <td>2,5 mA</td> <td>5 mA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Corriente de fuga permitida en DESACTIVADO</td> <td>-</td> <td>0,5 mA</td> </tr> </tbody> </table>	Elemento		Mín.	Máx.	Voltaje operativo	Nivel ACTIVADO	22 V	27 V	Nivel DESACTIVADO	0 V	2 V	Corriente operativa en ACTIVADO (Voltaje de entrada en 27 V)		2,5 mA	5 mA	Corriente de fuga permitida en DESACTIVADO		-	0,5 mA
	Elemento		Mín.	Máx.																		
	Voltaje operativo	Nivel ACTIVADO	22 V	27 V																		
Nivel DESACTIVADO		0 V	2 V																			
Corriente operativa en ACTIVADO (Voltaje de entrada en 27 V)		2,5 mA	5 mA																			
Corriente de fuga permitida en DESACTIVADO		-	0,5 mA																			
	Alimentación de señal PLC	[PLC]	<p>Conecta con la fuente eléctrica de la señal de salida del controlador programable.</p> <p>Voltaje nominal: +24 V CC (Rango permisible: +22 a +27 V CC)</p> <p>Máximo 200 mA CC</p>																			
	Común de entrada digital	[CM]	Terminales comunes para las señales de entrada digitales																			
Salida analógica	Monitor analógico	[FM1] [FM2]	Estos terminales emiten las señales de control para la tensión analógica de CC (0 a +10 V) o la corriente analógica de CC (4 a 20 mA/0 a 20 mA).																			
	Común analógico	[11]	Terminal común para las señales de salida analógicas.																			
Salida de transistor	Salida de transistor 1 a 4	[Y1] a [Y4]	<p>Tanto el modo SINK como el SOURCE son compatibles.</p> <p>(1) Es posible asignar diversas señales (como "Variador en RUN", "Frecuencia alcanzada" y "Sobrecarga del motor") a los terminales [Y1] a [Y4] ajustando el parámetro E20 a E23.</p> <p>(2) Se puede cambiar la lógica (1/0) para ON/OFF de los terminales [Y1] a [Y4], y [CMY]. Si el valor lógico para el estado ON de los terminales [Y1] a [Y4] y [CMY] es "1" en lógica positiva, el valor lógico para el estado OFF será "1" si la lógica es negativa.</p>																			
	Salida de transistor común	[CMY]	Terminal común para las señales de salida de transistor																			

Tabla 2.5 Nombres, símbolos y funciones de los terminales del circuito de control (continuación)

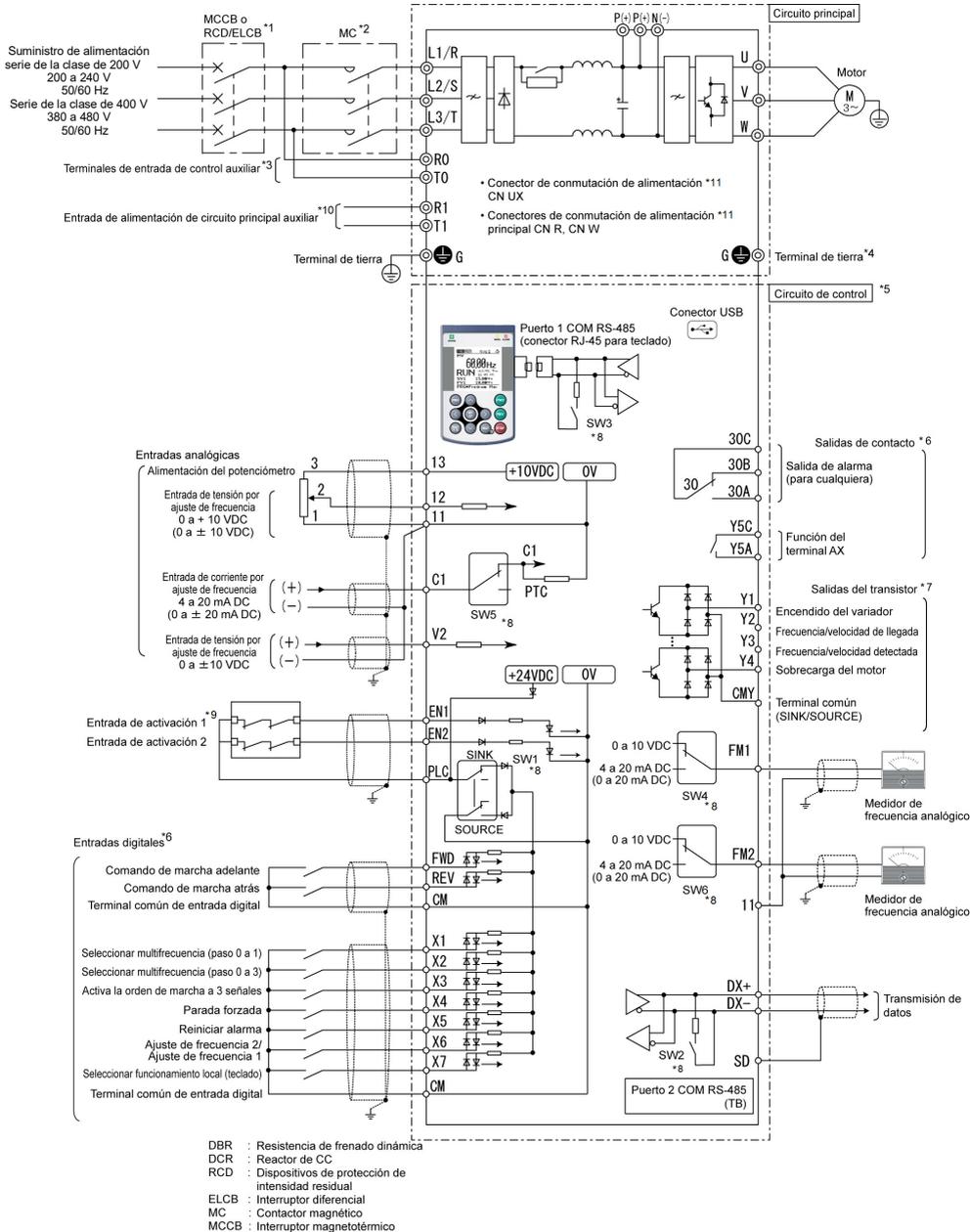
Clasificación	Nombre	Símbolo	Funciones
Salida de relé	Salida de relé general	[Y5A/C]	(1) Puede seleccionar señales de salida a los terminales [Y1] a [Y4] o similares como salida al relé multipropósito. (2) Es posible fijar si la activación o la desactivación provocarán que este terminal emita una alarma.
	Salida de relé de alarma (para cualquier error)	[30A/B/C]	(1) Cuando se activa la función de protección, este terminal produce una señal de contacto (1C) para detener el motor. (2) Cualquiera de las señales de salida que pueden asignarse a los terminales [Y1] a [Y4] también pueden asignarse a este relé como salida de relé general para utilizarla en la salida de señal. (3) Es posible fijar si la activación o la desactivación provocarán que este terminal emita una alarma.
Comunicación	Puerto 2 de comunicaciones RS-485 (en el bloque de terminales)	[DX+]/ [DX-]/ [SD]	Estos terminales de E/S se utilizan como puerto de comunicaciones que transmite datos a través del protocolo multipunto RS-485 entre el variador y un ordenador u otro equipo, como un PLC.
	Puerto 1 de comunicaciones RS-485 (para conexión del teclado)	Conector RJ-45	Se utiliza para conectar el teclado al variador. El variador proporciona corriente al teclado a través del cable de extensión para operaciones remotas.
	Puerto USB (en la placa de circuito impreso)	CN10	Se utiliza como conector de puerto USB (mini B) que permite conectar el variador a un ordenador. Este conector permite la conexión con el programa del cargador del inversor FRENIC.
Batería	Conexión de la batería	CN11	Conector para una batería opcional.

## 2.2.5 Diagramas de conexión

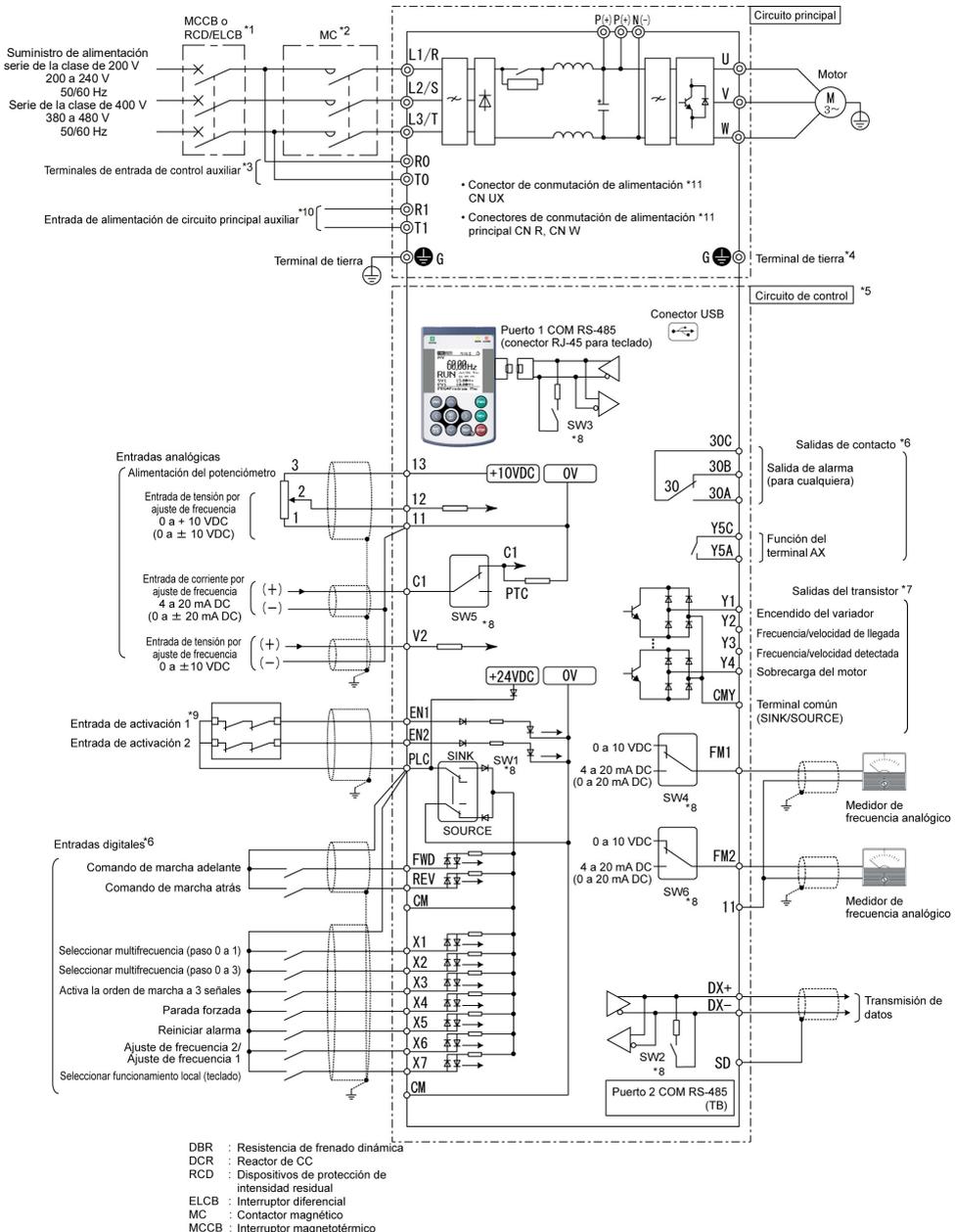
### [ 1 ] inversores de la serie de clase de 200 V de 45 kW o inferior y los de 400 V de 90 kW o inferior

Esta sección muestra los diagramas de conexión cuando se utiliza la función Activar.

#### Entrada del modo SINK con los valores predeterminados

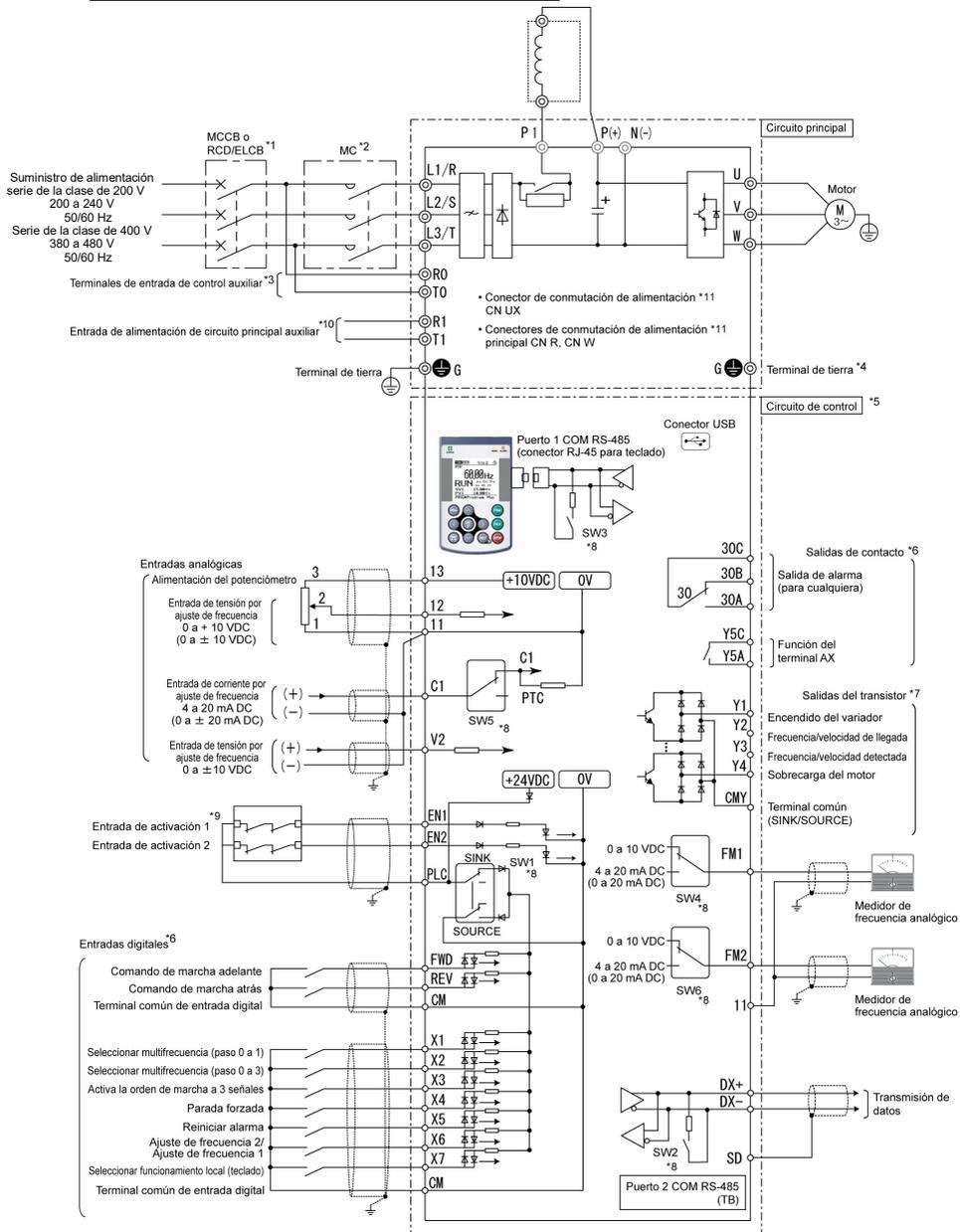


## Entrada del modo SOURCE con los valores predeterminados



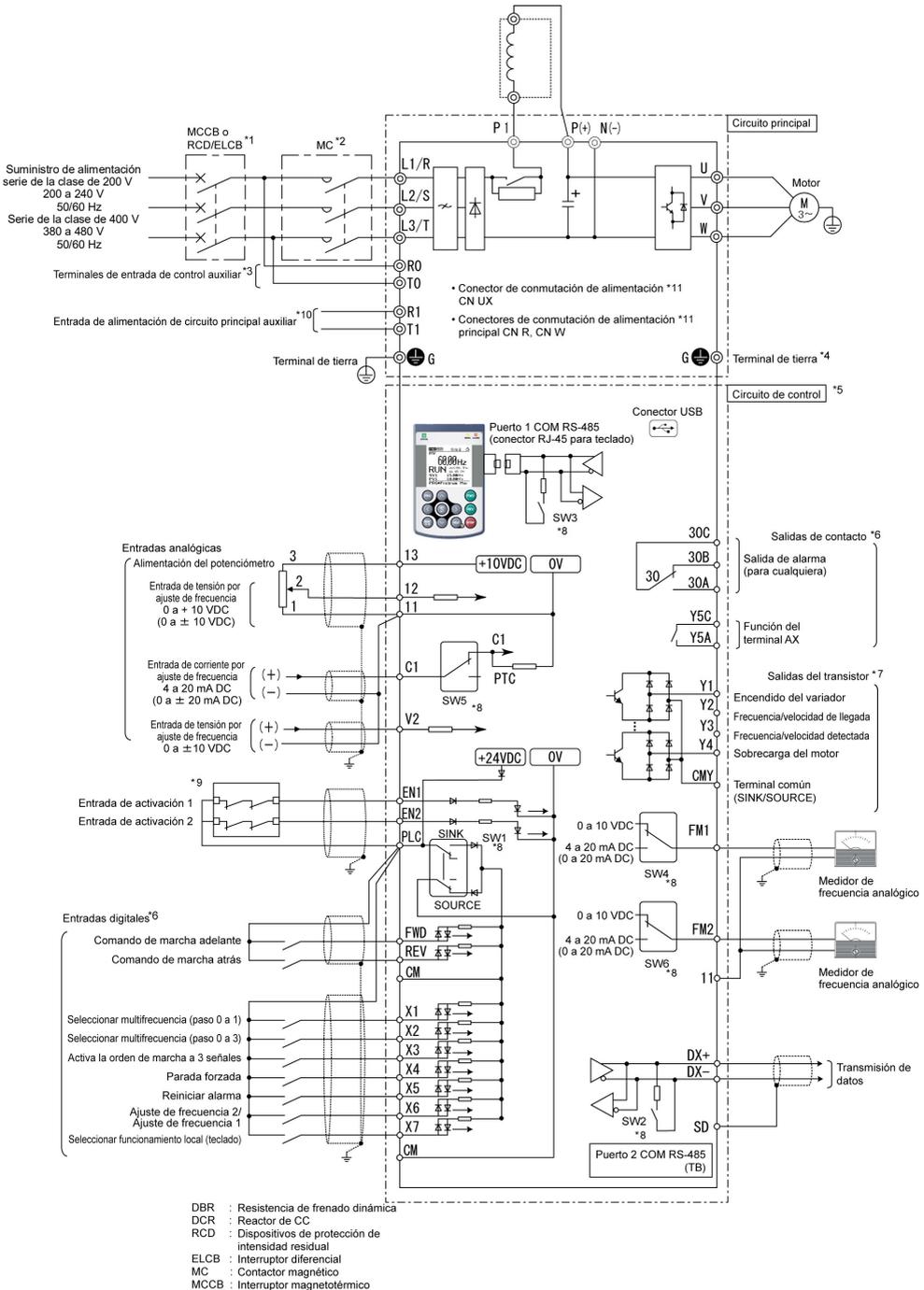
[ 2 ] Inversores de la serie de clase de 200 V de 55 kW o superiores y los de 400 V de 110 kW o superiores

Entrada del modo SINK con los valores predeterminados

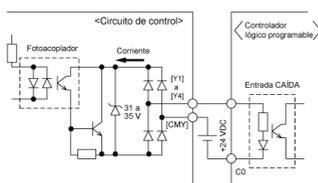


- DBR : Resistencia de frenado dinámica
- DCR : Reactor de CC
- RCD : Dispositivos de protección de intensidad residual
- ELCB : Interruptor diferencial
- MC : Contactor magnético
- MCCB : Interruptor magnetotérmico

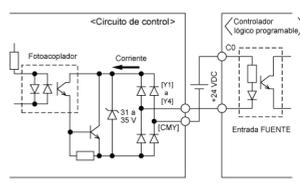
## Entrada del modo SOURCE con los valores predeterminados



- \*1 Instale un interruptor magnetotérmico (MCCB) recomendado o un dispositivo de protección de intensidad residual (RCD)/interruptor diferencial (ELCB) (con protección contra la corriente excesiva) en el circuito principal del variador para proteger el cableado. Asegúrese de que la potencia del interruptor de carga sea igual o inferior a la potencia recomendada.
- \*2 Instale un contactor magnético (MC) por cada variador con el fin de separar el variador de la fuente de alimentación (además del MCCB o RCD/ELCB) cuando sea necesario.  
Conecte un mecanismo de absorción de sobretensión en paralelo al instalar una bobina como el MC o un solenoide cerca del variador.
- \*3 Para retener la señal de salida de alarma **ALM** emitida en los terminales de salida programables del variador con la función de protección o para mantener activo el teclado aunque se corte la corriente, conecte estos terminales a las líneas de alimentación. El variador puede funcionar aunque no haya alimentación eléctrica en estos terminales.  
Cuando estos terminales estén conectados a la corriente eléctrica, apagar el MC que se utiliza para el encendido o el apagado principal no servirá para desconectar todas las partes activas. Asegúrese de desactivar todos los circuitos con un interruptor de desconexión (DS).
- \*4 Un terminal de tierra para un motor. Utilice este terminal si es necesario.
- \*5 Para cables de señal de control, utilice cables trenzados o trenzados con protección. Al usar cables trenzados con protección (cable apantallado), conecte la protección a los terminales comunes del circuito de control. Para evitar anomalías causadas por el ruido eléctrico, mantenga alejado el cableado del circuito de control del cableado del circuito principal tanto como sea posible (se recomienda una distancia de 10 cm o superior). Nunca los instale en el mismo conducto. Al cruzar el cableado del circuito de control con el cableado del circuito principal, crúcelos en ángulos rectos.
- \*6 El diagrama de conexión muestra las funciones asignadas a los terminales de entrada digitales [X1] a [X7], [FWD] y [REV], los terminales de salida del transistor [Y1] a [Y4], y los terminales de salida de contacto del relé [Y5A/C] y [30A/B/C].
- \*7 Los terminales [Y1] a [Y4] (salidas de transistor) son compatibles los modos SINK y SOURCE. Los siguientes diagramas muestran los ejemplos de conexión del circuito entre la salida del transistor del circuito de control del variador y un PLC.



(a) PLC funcionando como CAÍDA



(b) PLC funcionando como FUENTE

- \*8 Interruptores deslizantes en la placa de circuito impreso de control (PCB de control). Utilice estos interruptores para personalizar las operaciones del variador. Si desea obtener más información, consulte la Sección 2.2.7 "Configuración de los interruptores deslizantes".
- \*9 Cuando no utilice la función Habilitación cortocircuite los terminales [EN1] y [PLC] y los terminales [EN2] y [PLC] con cables de puente. Para abrir y cerrar el circuito de hardware entre los terminales [EN1] y [PLC] y entre [EN2] y [PLC], emplee componentes de seguridad como relés e interruptores de seguridad. Asegúrese de utilizar cables apantallados en los terminales [EN1] y [PLC], y [EN2] y [PLC] (no los junte con ningún otro cable de señal de control en el mismo núcleo protegido).
- \*10 Normalmente no es necesario conectar nada a estos terminales. Son usados cuando conectar un bus de enlace de CC a estos terminales. (en inversores de la serie de clase de 200 V de 22 kW o superiores y los de 400 V de 45 kW o más)
- \*11 Estos son los conectores de conmutación de circuito principal. Para más información, consulte la sección "2.2.6 Conectores de conmutación" en este Manual de instrucciones.

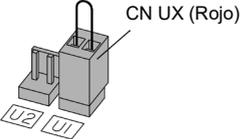
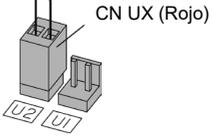
## 2.2.6 Conectores de conmutación

- Conector de conmutación de alimentación (CN UX) (400 V inversores de la serie de clase de 45 kW o mayor)

Los inversores con una capacidad de 400 V inversores de la serie de clase de 45 kW o superiores tienen un conector de conmutación del voltaje de alimentación (CN UX). Si la alimentación se conecta a los terminales de entrada de alimentación de circuito principal (L1/R, L2/S, L3/T) o terminales de entrada de alimentación de circuito principal auxiliar (R1, T1) satisfacen las condiciones indicadas a continuación, cambie el conector CN UX a la posición U2. De lo contrario, use el conector en la posición U1 predeterminada.

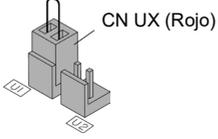
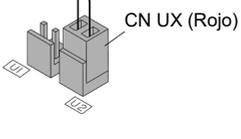
Para una guía más detallada de conmutación, consulte las figuras 2.5 y 2.6 en la siguiente página.

(a) 45 a 132 kW

Ajuste		
Tensión aplicada	398 a 440 V/50 Hz, 430 a 480 V/60 Hz (predeterminado)	380 a 398 V/50 Hz, 380 a 430 V/60 Hz

**Nota** El rango de fluctuación de tensión permitida es de +10% a -15%.

(b) 160 a 710 kW

Ajuste		
Tensión aplicada	398 a 440 V/50 Hz, 430 a 480 V/60 Hz (predeterminado)	380 a 398 V/50 Hz, 380 a 430 V/60 Hz

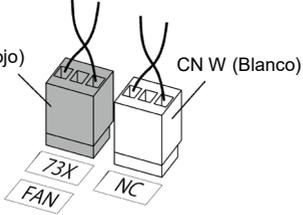
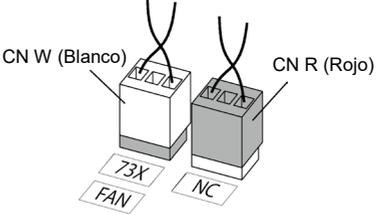
**Nota** El rango de fluctuación de tensión permitida es de +10% a -15%.

■ Conectores de conmutación de alimentación principal (CN R, CN W) (45 kW o mayor) (para los inversores de la serie de clase de 200 V de 22 kW o superior y los de 400 V de 45 kW o superior)

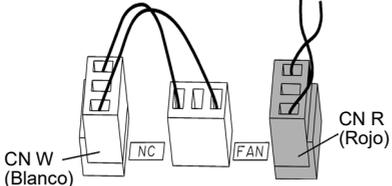
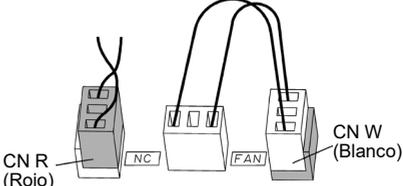
Sin embargo, los inversores con una capacidad de 200 V de la serie de clase de 22 kW o superior y los de 400 V de 45 kW o superior tienen componentes que funcionan de forma interna por un suministro de alimentación de CA y por lo tanto requieren un suministro de alimentación de CA. Por consiguiente, al utilizar el inversor con un suministro de alimentación de CC, es necesario cambiar el conector CN R a la posición **NC** y el conector CN W a la posición **73X** (inversores de la serie de clase de 200 V de 22 a 45 kW y los de 400 V de 45 a 90 kW o la posición del **VENTILADOR**) (inversores de la serie de clase de 200 V de 55 kW o superior y los de 400 V de 110 kW o superior), y para conectar el suministro de alimentación de CA designado a las terminales de entrada del circuito de alimentación principal auxiliar (R1, T1).

Para una guía más detallada de conmutación, consulte las figuras 2.5 y 2.6 en la siguiente página.

(a) Inversores de la serie de clase de 200 V de 22 kW o superior y 400 V de 45 a 132 kW

Ajuste		
Aplicación	Quando no use los terminales R1 y T1 (predeterminado)	Quando use los terminales R1 y T1 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de entrada de bus de CC</li> <li>• Usado en combinación con un convertidor PWM.</li> </ul>

(b) Inversores de la serie de clase de 400 V de 160 kW o superior

Ajuste		
Aplicación	Cuando no use los terminales R1 y T1 (predeterminado)	Cuando use los terminales R1 y T1 • Tipo de entrada de bus de CC • Usado en combinación con un convertidor PWM.

**Nota**

- En el estado configuración predeterminada de fábrica, el conector de cambio CN R del suministro de alimentación principal es ajustado a **73X** (inversores de la serie de clase de 200 V de 22 a 45 kW y los de 400 V de 45 a 90 kW o el **VENTILADOR** (inversores de la serie de clase de 200 V de 55 kW o superior y los de 400 V de 110 kW o superior), y CN W está ajustado a **NC**. El uso de ajustes de conectores de conmutación de alimentación principal incorrectos puede resultar en un malfuncionamiento como un sobrecalentamiento del enfriador (0H1) o un error de circuito de carga (PbF).
- Cuando se usa el variador en combinación con un variador PWM, consulte el “Manual de usuario de FRENIC-AQUA”.

## ■ Ubicaciones de conectores

Los conectores de conmutación se pueden encontrar en las siguientes ubicaciones en el circuito impreso de alimentación:

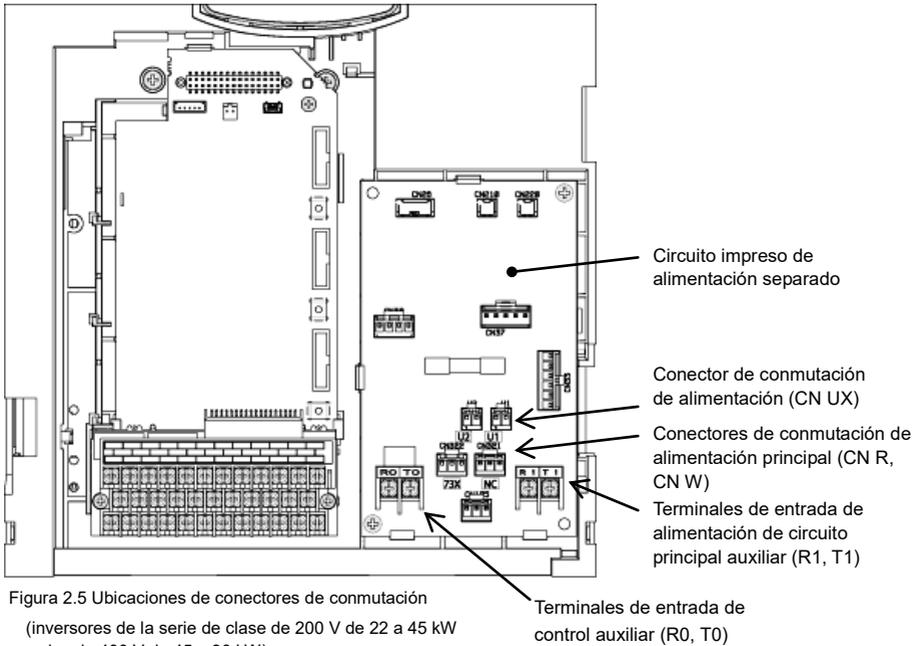


Figura 2.5 Ubicaciones de conectores de conmutación  
(inversores de la serie de clase de 200 V de 22 a 45 kW  
y los de 400 V de 45 a 90 kW)

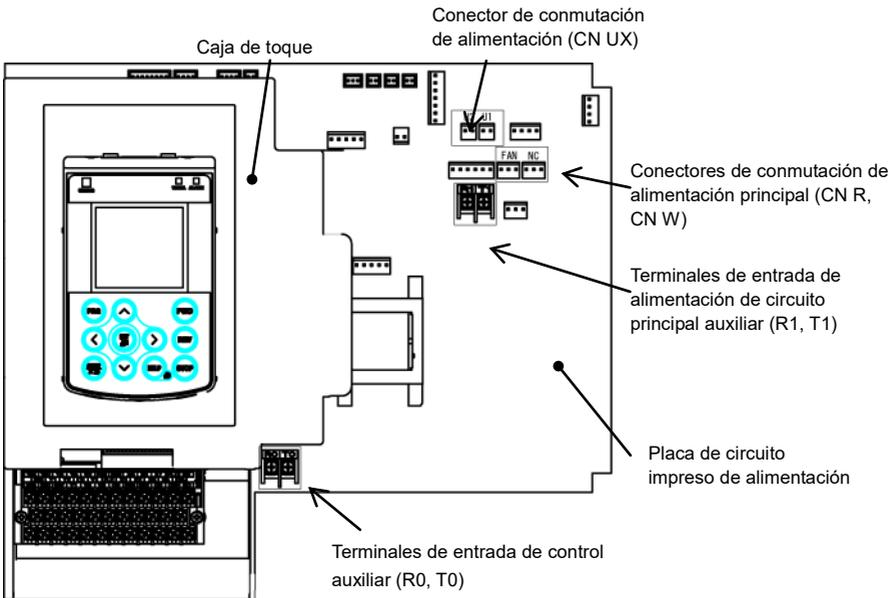


Figura 2.6 Ubicaciones de conectores de conmutación  
(inversores de la serie de clase de 200 V de 55 a 90 kW y los de 400 V de 110 a 132 kW)

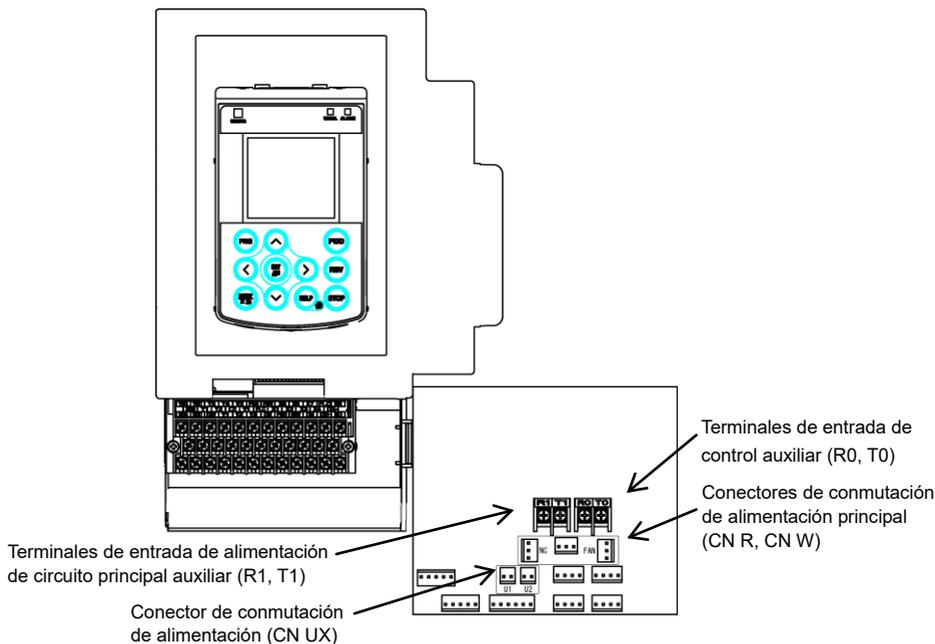


Figura 2.7 Ubicaciones de conectores de conmutación (inversores de la serie de clase de 400 V de 160 kW o superior)

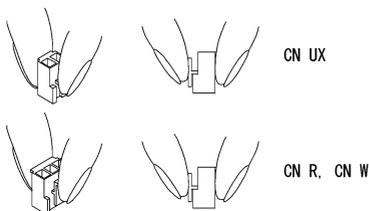


Figura 2.8 Colocando y removiendo un conector de conmutación  
(Variadores de serie de clase de 200 V de 22 kW o más y los de 400 V de 45 kW o más)

**Nota**

Para remover un conector, apriete la parte superior del seguro entre sus dedos para liberar el seguro y tirar hacia afuera el conector. Para colocar un conector, empújelo hasta que sienta un clic para asegurarse que el seguro está bien asentado.

## 2.2.7 Configuración de los interruptores

Cambiar los interruptores deslizantes situados en el PCB de control (consulte la Figura 2.9) le permite personalizar el modo operativo de los terminales de salida analógica, los terminales digitales de E/S y los puertos de comunicación.

Para acceder a los interruptores deslizantes, quite la placa frontal para poder ver el PCB de control.

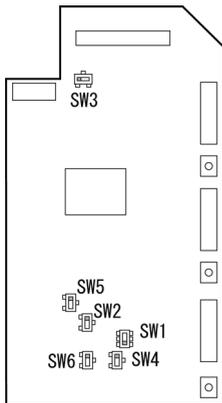
 Si desea obtener más información sobre cómo extraer la placa frontal, consulte la Sección 2.2.1.

La Tabla 2.6 muestra las funciones de cada interruptor deslizante.

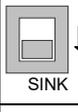
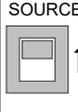
Tabla 2.6 Función de los interruptores deslizantes

Interruptor	Función
SW1	Alterna el modo de servicio de los terminales de salida digital entre SINK y SOURCE.
SW2	Conecta-desconecta la Resistencia terminal del puerto de comunicaciones RS-485 del variador. (puerto 2 de comunicaciones RS-485 en el bloque del terminal).
SW3	Conecta-desconecta la Resistencia terminal del puerto de comunicaciones RS-485 del variador (puerto 1 de comunicaciones RS-485 para conectar el teclado).
SW4	Alterna la función del terminal [FM1] entre VO1 y IO1.
SW5	Alterna la función del terminal [C1] entre C1 y PTC.
SW6	Alterna la función del terminal [FM2] entre VO2 y IO2.

La Figura 2.9 muestra la ubicación de los interruptores deslizantes en el PCB de control.



Configuración de los interruptores y valores predeterminados

	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
Lugar de envío	 SINK	OFF	OFF	VO1	C1	VO2
FRN__AQ1■*A						
FRN__AQ1■*E	 SOURCE					

Nota: Una caja (■) sustituye a una letra alfabética dependiendo del recinto.

■Recinto: S (IP00), M (IP21) o L (IP55)

El asterisco \* se sustituye por un valor que indique el voltaje del suministro de corriente correspondiente. (2: trifásica 200 V, 4: trifásica 400 V)

Figura 2.9 Ubicación de los interruptores deslizantes en el PCB de control

 **Nota** Para mover un interruptor deslizante, utilice una herramienta con una punta estrecha (como unas pinzas). Procure no tocar otras partes electrónicas. Si deja el interruptor en una posición poco clara, el circuito no podrá determinar si está encendido o apagado, y la salida digital permanecerá en un estado no definido. Asegúrese de colocar la pieza deslizante de tal modo que entre en contacto con uno de los extremos del interruptor.

Estado de interruptor deslizante correcto	
Estado de interruptor deslizante incorrecto	

### **2.2.8 Montaje, conexión de panel de toque**

Desmonte el panel de toque de la carcasa del variador, puede instalar en el tabero o hacer un control remoto en mano. Sin embargo, en caso de desmontar el panel de toque la estructura protectora se vuelve IP00 (Tipo abierto UL).



El montaje, conexión del panel de toque se detalla en el manual de usuario de FRENIC-AQUA Consulte el “Capítulo 5 5.2 Instalación, conexión del panel de toque”.

## Capítulo 3 NOMBRES Y FUNCIONES DE LOS COMPONENTES DEL TECLADO

### 1 Indicadores LED

Estos indicadores muestran el estado de funcionamiento actual del variador.

STATUS (estado, verde): Estado de funcionamiento

WARN. (aviso, amarillo): Estado de alarma (leve)

ALARM (alarma, rojo): Estado de alarma (grave)

### 2 Pantalla de LCD

Esta pantalla muestra la siguiente información sobre el variador según los modos operativos.

- Estado de funcionamiento y fuente de comando de ejecución (por ejemplo, RUN/STOP y sentido de rotación).
- Iconos de estado (por ejemplo, reloj, operación de cronómetro, operación PID, estado de la batería y estado de protección de contraseña).
- Guías operativas para la pantalla actual.

### 3 Teclas de programación

Estas teclas se usan para:

- Cambiar los modos de operación entre los de funcionamiento/alarma y el modo de programación.
- Reiniciar las alarmas, descartar el ajuste que se esté configurando y cancelar la transición de pantalla según los modos operativos.
- Mover el cursor hasta el dígito de los datos que se van a modificar, cambiar el objeto de ajuste y cambiar de pantalla.
- Abrir la pantalla HELP (ayuda) para el estado actual.

### 4 Teclas operativas

Estas teclas se usan para:

- Poner en marcha el motor (en dirección antihorario/horario).
- Detener el motor.



# Capítulo 4 REALIZAR UNA PRUEBA CON EL MOTOR

## 4.1 Comprobación antes del encendido

Compruebe lo siguiente antes de encender el variador.

- (1) Compruebe que el cableado es correcto.  
Compruebe especialmente los terminales de entrada del variador L1/R, L2/S y L3/T y los terminales de salida U, V y W. Compruebe también que los cables de tierra estén conectados correctamente a los terminales de tierra (G). Consulte la Figura 4.1.
- (2) Compruebe los terminales de los circuitos de control y del circuito principal para que no haya cortocircuitos o fallos de tierra.
- (3) Compruebe que no haya terminales, conectores o tornillos sueltos.
- (4) Compruebe que el motor está separado de equipos mecánicos.
- (5) Asegúrese de que todos los interruptores de los dispositivos conectados al variador estén apagados. Encender el variador con cualquiera de esos interruptores activados puede provocar un funcionamiento del motor no deseado.
- (6) Compruebe que se hayan seguido las medidas de seguridad para puestas en marcha imprevistas del equipo. Por ejemplo, que se haya instalado una protección para evitar que las personas accedan al equipo.

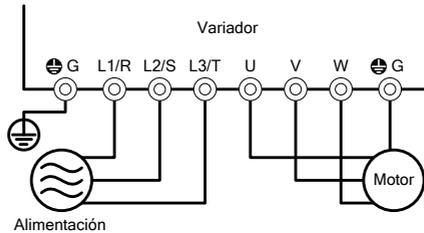


Figura 4.1 Conexión de los terminales del circuito principal

## 4.2 Encendido y comprobaciones

Encienda el equipo y compruebe los siguientes puntos. En el caso que se muestra a continuación, los parámetros siguen siendo los predeterminados de fábrica.

Compruebe que la pantalla de LCD muestra 0,00 Hz (indica que la frecuencia de referencia es 0 Hz) y que está parpadeando (consulte la Figura 4.2).

Si la pantalla de LCD muestra otro número que no sea 0,00 Hz, pulse la tecla  $\wedge$  /  $\vee$  para ajustar a 0,00 Hz.



Figura 4.2 Vista de la pantalla de LCD tras el encendido



El reactor del variador puede producir ruido debido a una distorsión en la tensión de origen, lo cual es algo normal.

### 4.3 Configuración de los parámetros antes de la prueba

Configure los siguientes parámetros según los valores del motor y los valores de diseño de la máquina. Para los valores del motor, compruebe los valores impresos en su placa. Para los valores de diseño de la máquina, consulte con los diseñadores del sistema.

Cuadro 4.1 Configuración de datos de los parámetros

Parámetro	Nombre	Datos de los parámetros	Valores predeterminados
F04	Frecuencia básica 1	Valores del motor (impresos en la placa del motor)	Serie de la clase de 200/400 V Asia: 60,0/50,0(Hz) EU: 50,0/50,0(Hz)
F05	Tensión nominal en la frecuencia básica 1		Asia: 220/415 (V) EU: 230/400 (V)
P02	Motor 1 (potencia nominal)		Potencia típica de motores aplicados
P03	Motor 1 (corriente nominal)		Corriente nominal de motores nominales aplicados
P99	Selección del motor 1	0: Características del motor 0 (motores estándar Fuji, serie 8) 1: Características del motor 1 (motores de clasificación HP) 4: Otros motores	Asia/EU: 0
F03	Frecuencia máxima 1	Valores de diseño <b>(Nota)</b> Para realizar una prueba del motor, aumente los valores que no coincidan con los valores de diseño. Si el tiempo especificado es corto, puede que el motor del variador no funcione correctamente.	Serie de la clase de 200/400 V Asia: 60,0/50,0(Hz) EU: 50,0/50,0(Hz)
F07	Tiempo de aceleración 1 <b>(Nota)</b>		20 (s)
F08	Tiempo de desaceleración 1 <b>(Nota)</b>		20 (s)

 For details about the configuration procedure of function codes, refer to the FRENIC-AQUA User's Manual, Chapter 5, Section 5.6.3.1 "Configuring function codes."

### 4.4 Funcionamiento del variador para comprobar el motor

Tras completar los preparativos para la prueba tal y como se han descrito antes, ponga en marcha el variador a fin de comprobar su funcionamiento siguiendo los pasos que se indican a continuación.

----- **Proceso de prueba** -----

- (1) Enciéndalo y compruebe que la frecuencia de referencia 0.00 Hz esté parpadeando en la pantalla de LCD.
- (2) Fije un valor de frecuencia de referencia bajo, como 5 Hz, con las teclas  /  (compruebe que la frecuencia parpadea en la pantalla de LCD).
- (3) Pulse la tecla  para poner en marcha el motor en dirección directa (compruebe que la frecuencia de referencia parpadea en la pantalla de LCD).
- (4) Para detener el motor, pulse la tecla .

**< Puntos de comprobación durante una prueba >**

- Compruebe que el motor funciona en la dirección correcta.
- Compruebe que el motor gira uniformemente, sin ruidos ni vibraciones excesivas.
- Compruebe que se produce una aceleración y desaceleración uniformes.

Cuando no se encuentre ninguna anomalía, pulse la tecla  de nuevo para controlar el motor y, a continuación, aumente la frecuencia de referencia con las teclas  / . Vuelva a comprobar los puntos anteriores.

FWD	HIND
Fout1	
5.00Hz	
RUN	
Iout	0.10A
PWR	0.03kW
PRG:Program Menu	

### < Configuración de los parámetros de control del motor >

La falta de torsión o exceso de alimentación puede cancelar la configuración de parámetros. A continuación se dan los principales parámetros. Para más detalles, consulte el manual de usuario de FRENIC-AQUA en el Capítulo 6 "Parámetros" y Capítulo 9 ¿Piensa que hay averías?

Parámetros	Nombre	Puntos de configuración
F07	Tiempo de aceleración 1	Si el tiempo de aceleración es menor, y hay limitación del exceso de voltaje, configura una aceleración más larga
F08	Tiempo de desaceleración 1	Si el tiempo de desaceleración es menor, y dispara con exceso de voltaje, configura una desaceleración más larga
F09	Refuerzo de torsión 1	En caso de una falta inicial de torsión, aumente el refuerzo de torsión. En caso de sobre-excitación en la condición sin carga, disminuya el refuerzo de torsión.

### < Procedimiento con ECF (Enable Circuit Fault o Falla de circuito de activación) >

Causa	Comprobación y solución
(1) Avería de conexiones de tablero de interfase	Compruebe que el tablero de interfase está bien montado en el variador. Al volver la fuente de alimentación se cancela la alarma.
(2) Avería lógica de circuito de activación	Compruebe que los estados lógicos de la salida de los interruptores de seguridad coincidan entre sí (EN1/EN2 = Alto/Alto o Bajo/Bajo). Al volver la fuente de alimentación se cancela la alarma.
(3) Detecta avería del circuito de activación (avería del circuito de parada de seguridad) (avería simple).	Si no es posible cancelar con el procedimiento anterior, el variador está anormal. Llame a nuestra empresa. (no funciona la alarma.)

## 4.5 Preparativos para la operación práctica

Tras verificar el buen funcionamiento del motor con la prueba del variador, continúe con la operación práctica.

Si desea obtener más información, consulte el manual de usuario de FRENIC-AQUA.

## Capítulo 5 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

### 5.1 Códigos de alarma

Tabla 5.1 Lista rápida de códigos de alarma

Código	Nombre	Descripción
OC1 OC2 OC3	Sobrecorriente instantánea	La corriente de salida del variador superó momentáneamente el nivel de sobrecorriente. OC1: Sobrecorriente durante la aceleración OC2: Sobrecorriente durante la desaceleración OC3: Sobrecorriente durante el funcionamiento a velocidad constante
EF	Falla de tierra	Fluye una corriente de falla de tierra desde los terminales de salida del variador. (en inversor de la serie de clase de 200 V de 22 kW o superior y los de 400 V de 45 kW o superior)
OV1 OV2 OV3	Sobretensión	La tensión del bus de enlace de CC superó el nivel de detección de sobretensión. OV1: Sobretensión durante la aceleración OV2: Sobretensión durante la desaceleración OV3: Sobretensión durante el funcionamiento a velocidad constante
LV	Nivel insuficiente de tensión en el Bus de CC	La tensión del bus de enlace de CC cayó por debajo del nivel mínimo.
Lin	Pérdida de fase de entrada	Se ha producido una pérdida de fase de entrada o el desequilibrio de la tensión entre fases era muy grande.
OPL	Pérdida de fase de salida	Se ha producido una pérdida de fase de salida.
OH1	Sobrecalentamiento del radiador	La temperatura en torno al radiador ha subido de modo anormal.
OH2	Alarma externa	Se ha introducido la alarma externa ( <b>THR</b> ) (cuando se asigna la "Señal de alarma externa" ( <b>THR</b> ) a cualquier terminal de entrada digital).
OH3	Sobrecalentamiento interno del variador	La temperatura dentro del variador ha excedido el límite permitido.
OH4	Protección del motor (termistor PTC)	La temperatura del motor ha subido anormalmente.
FUS	Desconexión de fusible	Un cortocircuito interno desconecta un fusible (en inversor de la serie de clase de 200 V de 90kW o superior y los de 400 V de 110 kW o superior)
PbF	Malfuncionamiento de circuito de carga	No se suministra alimentación al contactor electromagnético de cortocircuito de resistencia de carga (en inversor de la serie de clase de 200 V de 22 kW o superior y los de 400 V de 45 kW o superior).
OL1	Sobrecarga del motor 1	Se ha activado la protección térmica electrónica para la detección de sobrecarga del motor.
OLU	Sobrecarga del variador	La temperatura dentro del variador ha subido anormalmente.
Er1	Error de memoria	Se ha producido un error al acceder a los datos de la memoria del variador.
Er2	Error de comunicaciones del teclado	Se ha producido un error de comunicación entre el teclado y el variador.
Er3	Error de la CPU	El variador ha detectado un error de CPU o uno de LSI causado por ruido o otros factores.
Er4	Error de comunicación con un elemento opcional	Se ha producido un error de comunicación entre la tarjeta opcional conectada y el variador.
Er5	Error de un elemento opcional	La tarjeta de opción conectada ha detectado un error (no el variador).
Er6	Protección de operación	Se ha intentado una operación incorrecta.
Er7	Error de ajuste	Ha fallado el autotuning, produciendo resultados anormales.
Er8 ErP	Error de comunicación RS-485 (puerto COM 1) Error de comunicación RS-485 (puerto COM 2)	Se ha producido un error durante la comunicación RS-485.
ErF	Error al guardar los datos durante la subtensión	Cuando se activó la protección por subtensión, se produjo un error en el variador al guardar los datos.

Tabla 5.1 Lista rápida de Códigos de Alarma (Continuación)

Código	Nombre	Descripción
ErH	Error de hardware	El LSI del circuito impreso ha sufrido un fallo debido a un ruido u otra anomalía.
PV1 PV2 PVA PVb PVC	Error de retroalimentación del PID	Fallo en la realimentación de la señal del PID. Mal cableado, cable del sensor cortado, etc.
CoF	Detección de ruptura de entrada de corriente	Se detectó una ruptura en la entrada de corriente.
ECF	Error en el circuito de activación	El circuito de activación fue diagnosticado como circuito defectuoso.
ECL	Error en la Lógica programable	La configuración de la lógica programable a causado una alarma.
Pdr	Protección contra sequedad.	Se detectó un estado de sequedad en el control PID.
roC	Control de inicio máximo por hora	Problema Se produce frecuentemente una paralización de agua insuficiente del control de PID.
PoL	Protección de final de curva	Problema Se ha detectado un estado de gran cantidad de agua durante el control de PID.
rLo	Prevención de bloqueo	El variador no se puso en marcha debido a una sobrecorriente durante el ajuste de la función de atascado de prevención.
FoL	Error de obstrucción del filtro	Si detecta exceso de carga durante el control de PID se para el variador.
LoK	Protector de la contraseña	Si introduce una contraseña de usuario equivocada más del número de veces especificado, se para el variador.
Err	Falsa alarma	Se ha generado intencionadamente una falsa alarma configurando el H45 o a través del teclado.

## Capítulo 6 MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN

Realice inspecciones diarias y periódicas para evitar problemas y garantizar el buen funcionamiento del variador.

### 6.1 Inspección diaria

Inspeccione visualmente el variador en busca de errores operativos desde el exterior sin quitar las tapas cuando esté encendido o en marcha.

- Compruebe que se obtiene el rendimiento esperado (cumple la especificación estándar).
- Compruebe que el entorno satisface los requisitos del Capítulo 1, Sección 1.3.1 "Entorno de uso"
- Compruebe que el teclado aparece correctamente.
- Compruebe que no haya ruidos, olores o vibraciones excesivas.
- Compruebe que no haya indicios de sobrecalentamiento, decoloración u otros defectos.

### 6.2 Inspección periódica

Antes de empezar las inspecciones periódicas, asegúrese de detener el motor, desconectarlo de la corriente y esperar, al menos, 10 minutos, compruebe que se apaga el piloto de carga, utilice un multímetro o un instrumento similar para comprobar que la tensión del bus de enlace de CC entre los terminales P (+) y N (-) del circuito principal ha alcanzado el nivel de seguridad (+25 VCC o menos).

Tabla 6.1 Lista de inspecciones periódicas

Elemento de comprobación	Objeto de comprobación	Cómo inspeccionar	Criterios de evaluación	
Entorno	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Compruebe la temperatura, la humedad, las vibraciones y la atmósfera (polvo, gas, restos de aceite o gotas de agua) del entorno.</li> <li>2) Compruebe que no ha dejado cerca del equipo herramientas, materiales u objetos peligrosos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Realice una comprobación visual o utilice un aparato.</li> <li>2) Inspección visual</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Deben satisfacerse las especificaciones estándar.</li> <li>2) No deben dejarse objetos desconocidos o peligrosos.</li> </ol>	
Tensión de entrada	Compruebe que las tensiones de entrada del circuito principal y de control sean correctas.	Mida las tensiones de entrada con un multímetro o un dispositivo similar.	Deben satisfacerse las especificaciones estándar.	
Teclado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Compruebe que la pantalla esté limpia.</li> <li>2) Compruebe que no faltan partes en los caracteres que se muestran.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1), 2)</li> </ol> Inspección visual	<ol style="list-style-type: none"> <li>1), 2)</li> </ol> Se puede leer la pantalla y no hay ningún error.	
Estructuras como el bastidor y la tapa	Compruebe lo siguiente: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ruido anormal o vibración excesiva</li> <li>2) Pernos sueltos (en secciones de sujeción)</li> <li>3) Deformaciones y roturas</li> <li>4) Decoloración causada por sobrecalentamiento</li> <li>5) Contaminación y acumulación de polvo o suciedad</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Inspección visual o auditiva</li> <li>2) Volver a apretar.</li> <li>3), 4), 5)</li> </ol> Inspección visual	<ol style="list-style-type: none"> <li>1), 2), 3), 4), 5)</li> </ol> Sin anomalías	
Circuito principal	Común	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Compruebe que los pernos y los tornillos estén bien apretados y que no falta ninguno.</li> <li>2) Compruebe que no haya deformaciones, grietas, roturas y decoloraciones en los dispositivos y aislantes por sobrecalentamiento o deterioro.</li> <li>3) Compruebe que no haya contaminación o acumulación de polvo o suciedad.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Volver a apretar.</li> <li>2), 3)</li> </ol> Inspección visual	<ol style="list-style-type: none"> <li>1), 2), 3)</li> </ol> Sin anomalías
	Conductores y cables	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Compruebe que no haya decoloración ni distorsiones en los conductores por sobrecalentamiento.</li> <li>2) Compruebe que no haya decoloración ni fisuras en la cubierta de los cables.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1), 2)</li> </ol> Inspección visual	<ol style="list-style-type: none"> <li>1), 2)</li> </ol> Sin anomalías

Tabla 6.1 Lista de inspecciones periódicas (continuación)

Parte de comprobación		Objeto de comprobación	Cómo inspeccionar	Criterios de evaluación
Circuito principal	Bloques del terminal	Compruebe que los bloques del terminal no estén dañados.	Inspección visual	Sin anomalías
	Condensador del bus de enlace de CC	1) Compruebe que la cubierta no presente fugas de electrolitos, decoloración, grietas o bultos. 2) Compruebe que la válvula de seguridad no esté sobresaliendo considerablemente. 3) Mida la capacitancia, si es necesario.	1), 2) Inspección visual  3) Mida el tiempo de descarga con el sonda de capacitancia.	1), 2) Sin anomalías  3) El tiempo de descarga no debería ser inferior al especificado en el manual de sustitución.
	Transformador y reactor	Compruebe que no haya ruidos ni olores anormales.	Inspección auditiva, visual y olfativa	Sin anomalías
	Contacto magnético y relé	1) Compruebe que no haya ruidos durante su funcionamiento. 2) Compruebe que la superficie de contacto no sea desigual.	1) Inspección auditiva 2) Inspección visual	1), 2) Sin anomalías
Circuito de control	Placa de circuito impreso	1) Compruebe que no haya tornillos ni conectores sueltos. 2) Compruebe que no haya olores ni decoloración. 3) Compruebe si existen grietas, roturas, deformaciones y corrosión. 4) Compruebe los condensadores en busca de fugas de electrolitos y deformaciones.	1) Volver a apretar. 2) Inspección visual y olfativa. 3), 4) Inspección visual	1), 2), 3), 4) Sin anomalías
Sistema de refrigeración	Ventilador de refrigeración	1) Compruebe que no haya ruidos extraños ni vibración excesiva.  2) Compruebe que no haya pernos sueltos. 3) Compruebe que no haya decoloración por sobrecalentamiento.	1) Inspección visual y auditiva, o girar manualmente (asegúrese de desconectar la alimentación). 2) Volver a apretar. 3) Inspección visual	1) Rotación uniforme  2), 3) Sin anomalías
	Conducto de ventilación	Compruebe el radiador y asegúrese de que no haya atascos ni materiales extraños en los puertos de entrada y salida.	Inspección visual	Sin anomalías

Elimine el polvo acumulado en el variador con una aspiradora. Si el variador está manchado, límpielo con un paño químicamente neutro.

### 6.3 Lista de piezas de sustitución periódicas

El variador tiene elementos semiconductores y contiene muchas piezas electrónicas. Las piezas de la tabla 6.2 son desde el punto de vista estructural o físico, se prevé que se envejecen con el tiempo. Es probable que dichas partes se deterioren con el tiempo a causa de su construcción y propiedades, lo que puede causar un rendimiento reducido o un fallo del inversor. Para el reemplazo, consulte con nuestra empresa.

Tabla 6.2 Piezas de sustitución

Nombre de la pieza	Intervalos de sustitución (consulte las notas)	
	Serie de clase de 200 V 0,75 a 45 kW Serie de clase de 400 V 0,75 a 90 kW	Serie de clase de 200 V 55 a 90 kW Serie de clase de 400 V 110 a 710 kW
Condensador del bus de enlace de CC	5 años	10 años
Condensadores electrolíticos en circuito impreso	5 años	10 años
Ventiladores de refrigeración	5 años	10 años
Fusible	-	10 años

(Notas) • Estos intervalos de sustitución se basan en la vida útil del inversor estimada a una temperatura ambiente de 30 °C (AQ1L) o 40 °C (AQ1M/AQ1S), y con un factor de carga de 100% (AQ1L/AQ1M) o 80% (AQ1S). Estos intervalos de sustitución están basados en una vida útil del variador estimada en una temperatura ambiente de 40 °C (IP00) y un factor de carga de 80% de la corriente nominal del variador. Los intervalos de recambio cada podrían ser inferiores cuando la temperatura ambiente excede los 30 °C (AQ1L) o 40 °C (AQ1M/AQ1S), o cuando el inversor se utiliza en un ambiente muy polvoriento.

- Los intervalos de sustitución antes mencionados solo son una guía, no un cálculo exacto de la vida útil del producto.

### 6.4 Consultas sobre el producto y la garantía

#### 6.4.1 Cuándo realizar una consulta

Ante roturas, dudas, fallos o consultas sobre el producto, facilite a un representante de Fuji Electric la siguiente información.

- 1) Tipo de variador (consulte el Capítulo 1, Sección 1.1).
- 2) Número Serie. (Número de serie del producto, consulte el Capítulo 1, Sección 1.1).
- 3) Parámetros y datos que hayan cambiado (consulte el manual de usuario de FRENIC-AQUA, Capítulo 5, Sección 5.6.3.2).
- 4) Versión de la ROM (consulte el manual de usuario de FRENIC-AQUA, Capítulo 5, Sección 5.6.4.4).
- 5) Fecha de compra
- 6) Consultas (por ejemplo: punto y alcance de la rotura, dudas, naturaleza del fallo y otras circunstancias).

#### 6.4.2 Acerca de la garantía del producto

##### A los clientes que compraron el producto mencionado en esta información

###### Puntos a tener en cuenta al comprar

Si en el presupuesto del producto mencionado en esta información, el presupuesto para el pedido, el contrato, el catálogo o las especificaciones no contienen puntos especiales, se debe cumplir lo siguiente.

O el producto mencionado en esta información, tiene limitaciones en su uso y lugar de uso, puede requerir inspección periódica. Conforme en la tienda donde hizo la compra o con nuestra empresa.

Además, con respecto a los productos adquiridos y suministrados, le solicitamos inspeccione el producto en el momento de la entrega. Del mismo modo, prepare el área para la instalación del inversor.

## [ 1 ] Garantía válida para reparaciones gratuitas y alcance de la garantía

### (1) Garantía válida para reparaciones gratuitas

- 1) La validez de la garantía del producto es de “un año después de la compra” o “24 meses de la fecha de fabricación en la placa del modelo” el que se cumpla primero.
- 2) Sin embargo, en aquellos casos en los que el entorno de instalación, las condiciones de uso, la frecuencia de uso o el uso y sus tiempos, etc., afecten a la vida útil del producto, este período de garantía no será aplicable.
- 3) Igualmente, el período de garantía de las piezas reparadas por el departamento de servicio de Fuji Electric es de “6 meses a partir de la fecha de finalización de la reparación”.

### (2) Alcance de la garantía

- 1) Si se produce una avería que sea responsabilidad de nuestra empresa durante la vigencia de la garantía, se reemplazará o reparará la avería gratuitamente en el lugar donde se compró o entregó el producto. Una vez hecha la reparación, quedará fuera del alcance de la garantía.
  - ① La avería fue causada por condiciones de instalación, entornos, manipulaciones, métodos de uso, etc., no especificados en el catálogo, manual de funcionamiento, especificaciones y demás documentos relevantes.
  - ② Si la causa es una avería que no sea del producto comprado o entregado.
  - ③ Diseño de software o dispositivos del cliente que provocan la avería y que no sean del producto de nuestra empresa.
  - ④ Nuestro producto programable que haya sido programado por otra persona que no sea de nuestra empresa y que esa hubiera sido la causa de la avería.
  - ⑤ Avería por mejora, reparación realizada por personal que no sea de nuestra empresa.
  - ⑥ La avería fue causada por un mantenimiento o sustitución de artículos sustituibles, etc. incorrectos, especificados en el manual de funcionamiento, catálogo, etc.
  - ⑦ La avería fue causada por un problema científico o técnico u otros problemas no previstos al realizar la aplicación práctica del producto en el momento de compra o entrega.
  - ⑧ Si se utilizó para otro fin que no sea el especificado para el producto.
  - ⑨ La avería fue causada por un motivo por el cual Fuji Electric no es responsable, como por ejemplo un rayo u otros desastres naturales.

(2) La garantía se aplica únicamente al producto comprado y entregado.

(3) El alcance de la garantía corresponde al (1) de arriba, avería derivada de la compra o entrega (daños de la máquina o dispositivos, pérdidas por su no uso o lucro cesante) no son parte de la garantía.

### (3) Diagnóstico de averías

El diagnóstico de averías primario deberá hacerlo el cliente. Embargo, si el cliente lo solicita a nuestra empresa o al servicio de nuestra empresa, este trabajo será cobrado pero lo podemos hacer. En este caso se cobrará la tarifa fijada para cada tipo de tarea.

## [ 2 ] La garantía no cubre la responsabilidad de pérdida de oportunidad

Ya sea con o sin garantía de reparaciones gratuita, la responsabilidad de nuestra empresa no cubre las pérdidas de oportunidad, lucro cesante, ya sea si se prevía o no que se iban a producir, pérdidas extraordinarias, pérdidas secundarias, auxilio por accidente, pérdida en otros productos que no sean los de nuestra empresa.

## [ 3 ] Cuando se da por finalizada la producción, período de reparaciones, existencias de piezas de repuesto, piezas auxiliares (período de mantenimiento)

Los modelos (producto) que dejan de fabricarse, se calcula un alcance de 7 años de reparaciones y de los principales repuestos, también se conservarán 7 años de terminada la producción Sin embargo, las piezas electrónicas que tengan un período de vida útil corta y que son difíciles de producir o comprar pueden no poder hacer su reparación incluso en ese período especificado. Para más detalles, consulte en el mostrador de ventas o mostrador de servicio de nuestra empresa.

[ 4 ] Condiciones para la entrega

El diseño y configuración de la aplicación que no están incluidos en las piezas normales, se entregarán para que el cliente los transporte, la configuración local, funcionamiento de ensayo no son responsabilidad de nuestra empresa

[ 5 ] Contenido del servicio

El precio del producto comprado o entregado no incluye el envío de técnicos o costo del servicio. Si lo desea, puede consultarnos por separado.

[ 6 ] Alcance del servicio realizado

El contenido anterior se refiere a transacciones sobre producto adquirido en el país donde hizo la compra. Para más detalles, consulte la tienda local donde compró o consulte el problema con nuestra empresa.

# Capítulo 7 ESPECIFICACIONES

## 7.1 Modelo estándar

### Trifásico serie de la clase de 200 V

(0,75 a 90 kW)

Elemento		Especificaciones															
Tipo (FRN__AQ1■-□) (*1)		0,75	1,5	2,2	3,7 (4,0) <sup>(*)10</sup>	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
Potencia típica de motor aplicado (kW) (*2) (Salida nominal)		0,75	1,5	2,2	3,7 (4,0) <sup>(*)10</sup>	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
Clasificaciones de salida	Capacidad nominal (kVA) (*3)	1,9	3,0	4,1	6,8	10	12	17	22	28	33	43	55	68	81	107	131
	Voltaje (V) (*4)	Trifásica, 200 a 240 V (con la función AVR)									Trifásica, 200 a 230 V (con la función AVR)						
	Corriente nominal (A) (*5)	5	8	11	18	27	31,8	46,2	59,4	74,8	88	115	146	180	215	283	346
	Capacidad de sobrecarga	110% -1 min (intervalo de sobrecarga: En conformidad con IEC 61800-2)															
Alimentación de entrada	Suministro de alimentación principal (número de fases, voltaje, frecuencia)	Trifásica, 200 a 240 V, 50/60 Hz									Trifásica, 200 a 220 V, 50 Hz Trifásica, 200 a 230 V, 60 Hz						
	Suministro de alimentación del control auxiliar (número de fases, voltaje, frecuencia)	Una sola fase 200 a 240 V, 50/60 Hz									Una sola fase 200 a 230 V, 50/60 Hz						
	Suministro de alimentación principal auxiliar (número de fases, voltaje, frecuencia) (*6)	-									Una sola fase, 200 a 220 V, 50 Hz Una sola fase, 200 a 230 V, 60 Hz						
	Frecuencia/tensión permisible	Voltaje: +10 a -15% (Desequilibrio de tensión en fase intermedia: 2% o menos) (**11), Frecuencia: +5 a -5%															
	Corriente nominal (A) (*7)	3,2	6,0	8,6	14,8	20,6	27,8	41,4	55,8	69,0	82,2	112	139	167	203	282	334
Capacidad requerida (kVA)	1,2	2,1	3,0	5,2	7,2	9,7	15	20	24	29	39	49	58	71	98	116	
Frenado	Par de freno [%] (*8)	20															
	Frenado CC	Frecuencia de inicio de frenado: 0,0 a 60,0 Hz; Tiempo de frenado: 0,0 a 30,0 segundos; Nivel de funcionamiento del frenado: 0 a 60%															
Filtro EMC (IEC/EN 61800-3: 2004)		En conformidad con las directivas EMC : Categoría C2 (emisión) / 2ª Env. (Inmunidad)														C3/2º	
Reactor CC (DCR) (*9)		Incorporado(IEC/EN 61000-3-2, IEC/EN 61000-3-12)														Accesorio estándar (IEC/EN 61000-3-12)	
Factor de potencia (con la carga nominal)	Factor de potencia de onda fundamental	> 0,98															
	Factor de potencia total	≥ 0,90															
Eficiencia (a la carga nominal) (%)		97	97	97	97	97	96	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
Estándares (de seguridad) aplicables		UL 508C, C22.2 Núm. 14, IEC/EN 61800-5-1, SEMI F47-0706															
Recinto	IEC/EN 60529	IP21/IP55 (*12)														IP00	
	NEMA/UL 50	NEMA/UL TIPO 1/NEMA/UL TIPO 12														Tipo abierto UL	
Método de enfriamiento		Ventilador de refrigeración															
Peso / Masa (kg)	IP21	10	10	10	10	18	18	18	23	23	50	50	70	70	-		
	IP55	10	10	10	10	18	18	18	23	23	50	50	70	70	-		
	IP00	-														42	43

(\*1) Un cuadro (■) sustituye una letra alfabética dependiendo del recinto.

Un cuadro (□) sustituye una letra alfabética dependiendo del destino de envío.

■ Recinto: M (IP21), L (IP55) o S (IP00) □ Destino del envío: E (Europa) o, A (Asia)

(\*2) Motor estándar Fuji de 4 polos

(\*3) Se aplica a inversores con una capacidad nominal de 220 V.

(\*4) El inversor no puede emitir un voltaje superior al voltaje suministrado.

(\*5) Al ejecutar el inversor a la frecuencia del transportador 4 kHz o superior, es necesario reducir la corriente nominal.

(\*6) Si se usan inversores con entrada de alimentación de CC, suministrar alimentación de CA a los circuitos internos. No se usan normalmente variadores con entrada de alimentación de CC.

(\*7) Cuando el inversor se encuentra conectado al suministro eléctrico de 200 V, 50 Hz, Rscse = 120.

(\*8) Indica el valor del par de torsión de frenado medio para motor solo (varía en función de la eficiencia del motor).

(\*9) Los inversores de 45 kW o menos están equipados con un reactor de CC incorporado (DCR). Una unidad externa de DCR se suministra como estándar para los inversores de 55 kW y superiores.

(\*10) 4,0 kW para la UE.

(\*11) El porcentaje (%) de desequilibrio entre fases = (Máximo voltaje [V] — Mínimo voltaje [V] ) / Voltaje promedio trifásico [V] × 67  
(Consulte el IEC/EN 61800-3)

Si este valor es de 2 a 3%, utilice un reactor de CA opcional (ACR). \*Se aplica a todos los modelos, independientemente de la capacidad. Incluso si el voltaje cae hasta -20%, el inversor puede funcionar (funcionamiento garantizado) siempre que la corriente de carga se encuentre dentro del rango de corriente nominal del inversor. \*Se aplica únicamente a modelos con una capacidad de 37 kW o menos.

(\*12) IP55 ofrece protección durante breves chorros de agua. No utilice la unidad en exteriores ni en lugares donde se requiere impermeabilización a largo plazo.

## Serie trifásica de 400 V

(0,75 a 37 kW)

Elemento		Especificaciones											
Tipo (FRN ___AQ1■-4□)*1		0,75	1,5	2,2	3,7 (4,0) <sup>(*10)</sup>	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37
Potencia típica de los motores aplicados (kW)*2 (Salida nominal)		0,75	1,5	2,2	3,7 (4,0) <sup>(*10)</sup>	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37
Salida nominal	Capacidad nominal (kVA) (*3)	1,9	3,1	4,1	6,8	10	14	18	24	29	34	45	57
	Voltaje (V) (*4)	Trifásica, 200 a 240 V (con la función AVR)											
	Eléctrica nominal (A) (*5)	2,5	4,1	5,5	9,0	13,5	18,5	24,5	32	39	45	60	75
	Sobrecarga eléctrica nominal	110%-1 min (Intervalo de capacidad de sobrecarga conforme a IEC 61800-2)											
Potencia de entrada	Suministro de alimentación principal (número de fases, tensión, frecuencia)	Trifásica, 380 a 480 V, 50/60 Hz											
	Suministro de alimentación del control auxiliar (número de fases, voltaje, frecuencia)	Monofásica, 380 a 480 V, 50/60 Hz											
	Fluctuación de tensión y frecuencia	Tensión: +10 a -15% (desequilibrio entre fases: menos de 2%) (*11), Frecuencia: +5 a -5%											
	Corriente nominal (A) (*7)	1,6	3,0	4,3	7,4	10,3	13,9	20,7	27,9	34,5	41,1	55,7	69,4
Carga eléctrica nominal (kVA)		1,2	2,1	3,0	5,2	7,2	9,7	15	20	24	29	39	49
Frenado	Par de frenado [%] (*8)	20											10 a 15
	Frenado de CC	Frecuencia de comienzo de frenado: 0,0 a 60,0 Hz; Tiempo de frenado: 0,0 a 30,0 seg; Nivel de funcionamiento de frenado: 0 a 60%											
Filtro EMC (IEC/EN 61800-3)		En conformidad con las Directivas EMC, Categoría C2 (emisión)/ 2º Env. (inmunidad)											
Reactancia de corriente continua (DCR) (*9)		Contenido (IEC/EN 61000-3-2, IEC/EN 61000-3-12)											
Factor de potencia (con la carga nominal)	Factor de potencia de onda fundamental	> 0,98											
	Factor de potencia total	≥ 0,90											
Eficiencia (con carga nominal) (%)		95	96	97	97	97	97	97	97	98	98	98	98
Estándares (de seguridad) aplicables		UL 508C, C22.2 No. 14, IEC/EN 61800-5-1:2007, SEMI F47-0706											
Compartimiento	IEC/EN 60529	IP21/IP55 (*12),											
	NEMA/UL 50	NEMA/UL TIPO 1/NEMA/UL TIPO 12											
Método de refrigeración		Refrigeración por ventilador											
Peso/Masa (kg)	IP21	10	10	10	10	10	10	18	18	18	18	23	23
	IP55	10	10	10	10	10	10	18	18	18	18	23	23

(\*1) Un cuadro (■) sustituye una letra alfabética dependiendo del recinto.

Un cuadro (□) sustituye una letra alfabética dependiendo del destino de envío.

■Recinto: M (IP21), L (IP55) o S (IP00) □Destino del envío: E (Europa) o, A (Asia)

(\*2) Motor estándar Fujii de 4 polos

(\*3) Se aplica a inversores con una capacidad nominal de 440 V.

(\*4) No sale del variador una tensión mayor de la tensión de alimentación.

(\*5) Al ejecutar el inversor a la frecuencia del transportador 4 kHz o superior, es necesario reducir la corriente nominal.

(\*7) Cuando el variador está conectado a una fuente de alimentación de 400 V, 50 Hz y Rsc = 120.

(\*8) Indica el valor del par de torsión de frenado medio para motor solo (varía en función de la eficiencia del motor).

(\*9) Los inversores en esta clase están equipados con un reactor de CC incorporado (DCR).

(\*10) 4,0 kW para la UE.

(\*11) El porcentaje (%) de desequilibrio entre fases = (Máximo voltaje [V] - Mínimo voltaje [V]) / Voltaje promedio trifásico [V] × 67 (Consulte el IEC/EN 61800-3)

Si este valor es de 2 a 3%, utilice un reactor de CA opcional (ACR). \*Se aplica a todos los modelos, independientemente de la capacidad.

Incluso si el voltaje cae hasta -20%, el inversor puede funcionar (funcionamiento garantizado) siempre que la corriente de carga se encuentre dentro del rango de corriente nominal del inversor. \*Se aplica únicamente a modelos con una capacidad de 37 kW o menos.

(\*12) IP55 ofrece protección durante breves chorros de agua. No utilice la unidad en exteriores ni en lugares donde se requiere impermeabilización a largo plazo.

**(45 a 710 kW)**

Elemento		Especificaciones															
Tipo (FRN AQ1■-4□) (*1)		45	55	75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500	630	710
Potencia típica de los motores aplicados(kW) (*2) (Salida nominal)		45	55	75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500	630	710
Salida nominal	Capacidad nominal (kVA) (*3)	69	85	114	134	160	192	231	287	316	396	445	495	563	731	891	1044
	Voltaje (V) (*4)	Trifásica, 200 a 240 V (con la función AVR)															
	Eléctrica nominal (A) (*5)	91	112	150	176	210	253	304	377	415	520	585	650	740	960	1170	1370
	Sobrecarga eléctrica nominal	110%-1 min Intervalo de capacidad de sobrecarga (conforme a IEC 61800-2)															
Potencia de entrada	Suministro de alimentación principal (número de fases, tensión, frecuencia)	Trifásica, 380 a 440 V, 50 Hz Trifásica, 380 a 480 V, 60 Hz															
	Suministro de alimentación del control auxiliar (número de fases, voltaje, frecuencia)	Monofásica, 380 a 480 V, 50/60 Hz															
	Suministro de alimentación de circuito principal auxiliar (número de fases, tensión, frecuencia) (*6)	Monofásica, 380 a 440 V, 50 Hz Monofásica, 380 a 480 V, 60 Hz															
	Fluctuación de tensión y frecuencia	Tensión: +10 a -15% (desequilibrio entre fases: menos de 2%) (*11) Frecuencia: +5 a -5%															
	Corriente nominal (A) (*7)	83,1	102	136	162	201	238	286	357	390	500	559	628	705	881	1115	1256
Carga eléctrica nominal (kVA)	58	71	95	113	140	165	199	248	271	347	388	436	489	611	773	871	
Frenado	Par de frenado [%] (*8)	10 a 15															
	Frenado de CC	Frecuencia de comienzo de frenado: 0,0 a 60,0 Hz; Tiempo de frenado: 0,0 a 30,0 seg; Nivel de funcionamiento de frenado: 0 a 60%															
Filtro EMC (IEC/EN 61800-3)		C2/2nd.					En conformidad con las Directivas EMC, Categoría C3 (emisión)/ 2ª Env. (inmunidad)										
Reactancia de corriente continua (DCR) (*9)		Built-in (IEC/EN 61000-3-2, IEC/EN 61000-3-12)					Accesorio estándar (IEC/EN 61000-3-12)										
Factor de potencia (con la carga nominal)	Factor de potencia de onda fundamental	> 0,98															
	Factor de potencia total	≥ 0,90															
Eficiencia (con carga nominal) (%)		98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
Estándares (de seguridad) aplicables		UL 508C, C22.2 No. 14, IEC/EN 61800-5-1, SEMI F47-0706															
Compartimiento	IEC/EN 60529	IP21/IP55 (*12)					IP00										
	NEMA/UL 50	NEMA/UL TIPO1/ NEMA/UL TIPO 12					UL tipo abierto										
Método de refrigeración		Refrigeración por ventilador															
Peso/Masa (kg)	IP21	50	50	70	70	-											
	IP55	50	50	70	70	-											
	IP00	-					62	64	94	98	129	140	245	245	245	330	530

(\*1) Un cuadrado (■) sustituye a una letra del alfabeto según la carcasa.

Un cuadrado (□) sustituye a una letra del alfabeto que varía según la dirección de envío.

■ Compartimiento: M (IP21), L (IP55) o S (IP00) □ Destino de envío: E (Europa), o (Asia)

(\*2) Motor estándar Fuji de 4 polos

(\*3) Se aplica a inversores con una capacidad nominal de 440 V.

(\*4) No sale del variador una tensión mayor de la tensión de alimentación.

(\*5) Al ejecutar el variador a la frecuencia del transportador de 4 kHz o más (5 kHz o superior para variadores de 110 kW o superior), es necesario reducir la corriente nominal.

(\*6) Si utiliza inversores con entrada de alimentación de CC, suministre una fuente de alimentación de CA en los circuitos internos. No se usan normalmente variadores con entrada de alimentación de CC.

(\*7) Cuando el variador está conectado a una fuente de alimentación de 400 V, 50 Hz y Rsc = 120.

(\*8) Indica un valor de par de frenado promedio para el motor solo (varía con la eficiencia del motor).

(\*9) Los inversores de 90 kW o menos están equipados con un reactor de CC incorporado (DCR). Una unidad externa de DCR se suministra como estándar para los inversores de 110 kW y superiores.

(\*11) El porcentaje (%) de desequilibrio entre fases = (Máximo voltaje [V] - Mínimo voltaje [V]) / Voltaje promedio trifásico [V] × 67 (Consulte el IEC/EN 61800-3)

(\*12) IP55 ofrece protección durante breves chorros de agua. No utilice la unidad en exteriores ni en lugares donde se requiere impermeabilización a largo plazo.

## 7.2 Dimensiones externas

Tensión nominal	Tipo de variador	Consultar:	Dimensiones (mm)											
			W	H	D	D1	D2	W1	W2	H1	H2	H3	M	N
Tri fásico 200 V	FRN0.75AQ1■-2□	Figure 1	150	465	262	162	100	115	17,5	451	7	-	2×φ8	8
	FRN1.5AQ1■-2□													
	FRN2.2AQ1■-2□													
	FRN3.7AQ1■-2□													
	FRN4.0AQ1■-2E*													
	FRN5.5AQ1■-2□		203	585	645	158	22,5	571	631					
	FRN7.5AQ1■-2□													
	FRN11AQ1■-2□													
	FRN15AQ1■-2□													
	FRN18.5AQ1■-2□													
	FRN22AQ1■-2□	Figure 2	265	736	284	184,5	99,5	180	42,5	716	12	8	2×φ10	10
	FRN30AQ1■-2□		300	885	367,9	240,8	127,1	215		855	15,5	14,5	2×φ15	15
	FRN37AQ1■-2□		Figure 3	355	740	270	115	155	275	40	720	12	8	2×φ10
	FRN45AQ1■-2□	530		750	285	145	140	430	50	15,5				
Trifásica de 400V	FRN0.75AQ1■-4□	Figure 1	150	465	262	162	100	115	17,5	451	7	-	2×φ8	8
	FRN1.5AQ1■-4□													
	FRN2.2AQ1■-4□													
	FRN3.7AQ1■-4□													
	FRN4.0AQ1■-4E*													
	FRN5.5AQ1■-4□		203	585	645	158	22,5	571	631					
	FRN7.5AQ1■-4□													
	FRN11AQ1■-4□													
	FRN15AQ1■-4□													
	FRN18.5AQ1■-4□													
	FRN22AQ1■-4□	Figure 2	265	736	284	184,5	99,5	180	42,5	716	12	8	2×φ10	10
	FRN30AQ1■-4□		300	885	367,9	240,8	127,1	215		855	15,5	14,5	2×φ15	15
	FRN37AQ1■-4□		Figure 3	530	740	315	135	180	430	710	970	15,5	14,5	2×φ15
	FRN45AQ1■-4□	Figure 4			680	1000	360							
	FRN55AQ1■-4□		Figure 5	880		1400	440	260	260	1520	4×φ15			
	FRN75AQ1■-4□	1000			1550							500	313,2	186,8
	FRN90AQ1■-4□	Figure 5	1000	1550	500	313,2	186,8	300	49,5	1520	15,5	14,5	2×φ15	15
	FRN10AQ1S-4□													
	FRN110AQ1S-4□	Figure 3	530	740	315	135	180	430	710	970	15,5	14,5	2×φ15	15
	FRN132AQ1S-4□													
	FRN160AQ1S-4□	Figure 4	680	1000	360	180	290	1370	3×φ15					
	FRN200AQ1S-4□													
	FRN220AQ1S-4□	Figure 5	880	1400	440	260	260	1520	4×φ15					
	FRN280AQ1S-4□													
FRN315AQ1S-4□	Figure 5	1000	1550	500	313,2	186,8	300	49,5	1520	15,5	14,5	2×φ15	15	
FRN355AQ1S-4□														
FRN400AQ1S-4□	Figure 5	1000	1550	500	313,2	186,8	300	49,5	1520	15,5	14,5	2×φ15	15	
FRN500AQ1S-4□														
FRN630AQ1S-4□	Figure 5	1000	1550	500	313,2	186,8	300	49,5	1520	15,5	14,5	2×φ15	15	
FRN710AQ1S-4□														

\* 4,0 kW para la UE. El tipo de inversor es FRN4.0AQ1■-2E o FRN4.0AQ1■-4E.

**Nota** Un cuadro (■) sustituye a una letra del alfabeto según la protección IP del equipo.

Un cuadro (□) sustituye a una letra del alfabeto que varía según la dirección de envío.

■ Compartimento: M (IP21) o L (IP55)

□ Destino de envío: E (Europa), o A (Asia)

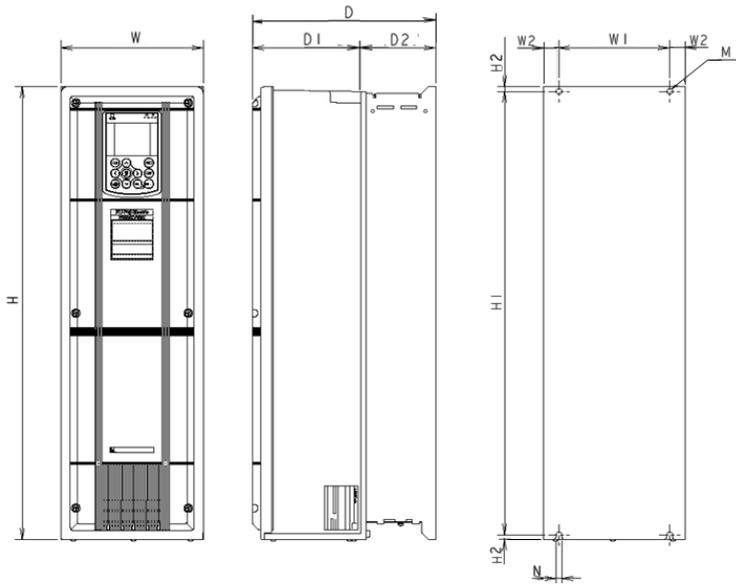


Figura 1 Dimensiones externas del variador

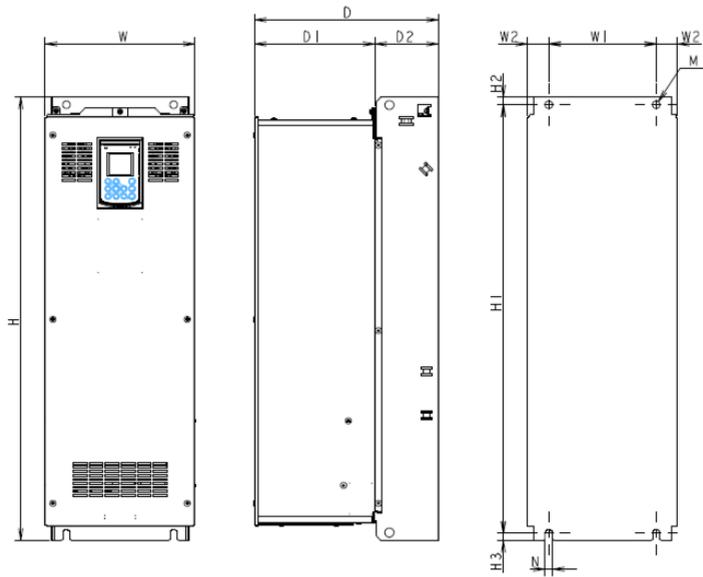


Figura 2 Dimensiones externas del variador

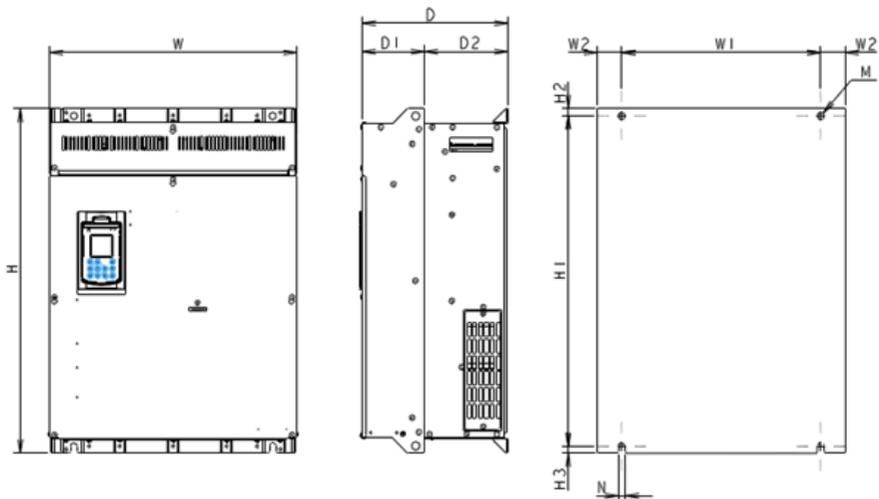


Figura 3 Dimensiones externas del variador

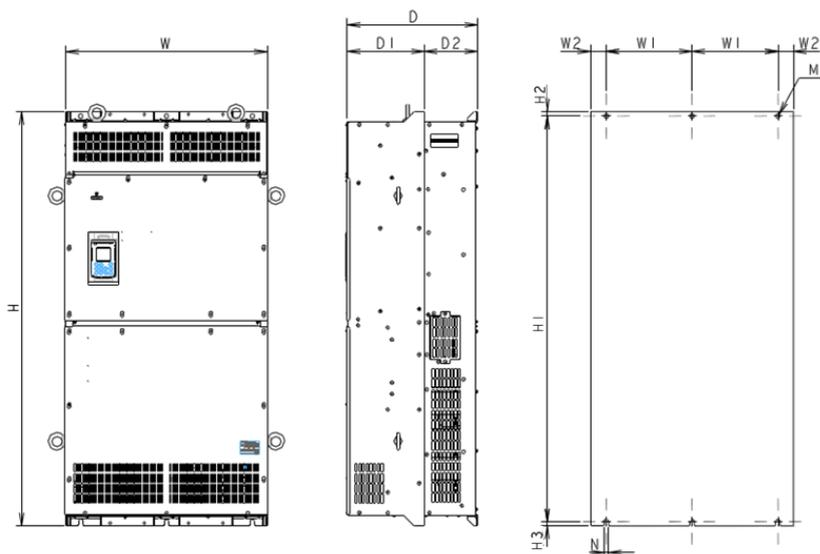


Figura 4 Dimensiones externas del variador

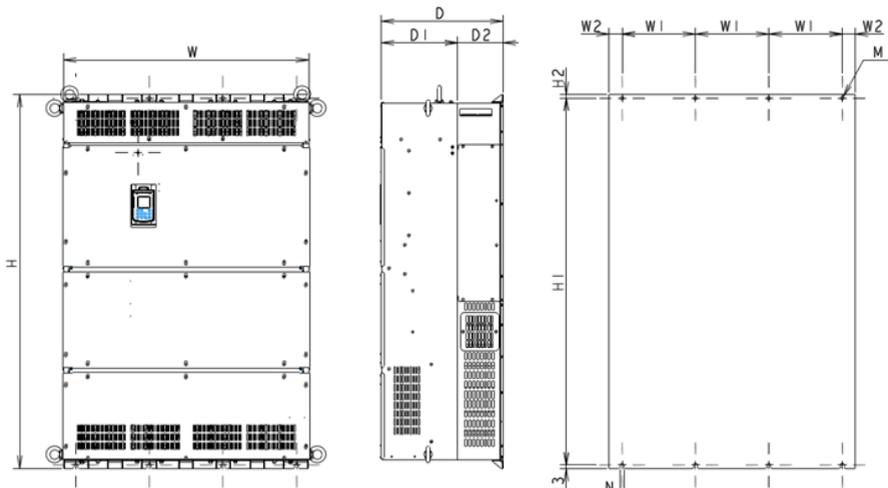


Figura 5 Dimensiones externas del variador

## Capítulo 8 CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS

### 8.1 Cumplimiento de los estándares europeos

La marca CE en los productos Fuji indica que cumplen con los requisitos esenciales de la Directiva de Compatibilidad Electromagnética (EMC) y la Directiva de Baja Tensión promulgadas por el Consejo de la Comunidad Europea.

 **Tip** Al instalar un filtro EMC compatible externo en el lado de entrada de los inversores de la serie de clase 200 V de 55 kW o superior y los de clase 400 V de 110 kW o superior, la categoría de emisión de la directiva de EMC puede modificarse de C3 a C2.

 Consulte "11.1 Cumplimiento de las normas europeas" en el capítulo 11 del Manual del usuario FRENIC-AQUA para obtener más información si se instala un filtro externo compatible con EMC.

 **Note** La cantidad de la fuga de corriente cuando se ha instalado un filtro externo compatible con EMC es significativamente mayor y, por lo tanto, se debe llevar a cabo una comprobación para determinar si el suministro de alimentación del sistema se ve afectado.

 Consulte "11.1 Cumplimiento de las normas europeas" en el capítulo 11 del Manual del usuario FRENIC-AQUA para obtener más información si se instala un filtro externo compatible con EMC.

### Los productos cumplen las siguientes normas

**Tabla 8.1 Cumplimiento con el estándar autónomo**

Tipo de variador	FRN0.75AQ1■-2□ a FRN45AQ1■-2□ FRN0.75AR1■-4□ a FRN90AR1■-4□	FRN55AQ1S-2□ a FRN90AQ1S-2□ FRN110AQ1S-4□ a FRN710AQ1S-4□
Directiva de Baja Tensión	IEC/EN 61800-5-1	
Directiva EMC	IEC/EN 61800-3	
Inmunidad	Segundo entorno (Industrial)	
Emisión	Categoría C2	Categoría C3

**Tabla 8.2 Cumplimiento con el estándar autónomo (continuación)**

Tipo de variador	FRN0.75AQ1■-2□ a FRN18.5AQ1■-2□ FRN0.75AR1■-4□ a FRN37AR1■-4□ *1	FRN22AQ1■-2□ a FRN45AQ1■-2□ FRN55AQ1S-2□ a FRN90AQ1S-2□ FRN45AQ1■-4□ a FRN90AQ1■-4□ FRN110AQ1S-4□ a FRN710AQ1S-4□ *2
Seguridad funcional	IEC/EN61800-5-2 SIL 2, EN ISO 13849-1	
Función de parada	Desactivación de par segura (STO: en conformidad con EN61800-5-2)	
Tiempo de respuesta	50 ms o menos (retardo de "Desactivación de par segura" para la desconexión del terminal [EN1] o [EN2])	
Nivel de integridad de seguridad	SIL 2	
Subsistema relacionado con la seguridad	Tipo B	
Tolerancia a fallos del hardware	HFT 1	
PFH	3.15E-9 (probabilidad de fallo de hardware aleatorio y peligroso por hora)	
DC	≥ 60%	
SFF	≥ 60%	
Intervalo de prueba de ensaño	20 años	
Categoría	Cat. 3 (EN ISO 13849-1)	
Nivel de rendimiento	d (EN ISO 13849-1)	

**Nota** \*1) Acerca de los modelos objetivo, los productos se encuentran en conformidad con la seguridad funcional de la ver. del producto "N □" o posterior.  
\*2) Acerca de los modelos objetivo, los productos se encuentran en conformidad con la seguridad funcional de la ver. del producto "NI" o posterior.  
La "ver. del producto" indicada en la nota anterior, es el símbolo del alfabeto de las dos últimas letras del NÚM. SERIE. La última letra indica la versión del hardware y la segunda letra la versión del software. □: Quiere decir que está disponible cualquier versión del hardware.

**Tabla 8.3 Cumplimiento con el estándar cuando se usa con un filtro EMC**

Tipo de variador	FRN55AQ1S-2□ a FRN90AQ1S-2□ FRN110AQ1S-4□ a FRN280AQ1S-4□	FRN315AQ1S-4□ a FRN710AQ1S-4□
Filtro EMC	Series FS o FN (opcional; vea Tabla 8.4)	
Directiva de Baja Tensión	IEC/EN 61800-5-1	
Directiva EMC	IEC/EN 61800-3	
Inmunidad	Second environment (Industrial)	
Emisión	Categoría C2	Categoría C3

**Nota** Un cuadro (■) sustituye a una letra del alfabeto según la protección IP del equipo.  
Un cuadro (□) sustituye a una letra del alfabeto que varía según la dirección de envío.  
■ Compartimento: M (IP21) o L (IP55) □ Destino de envío: E (Europa), o A (Asia)

## 8.2 En conformidad con la Directiva de Baja Tensión de la UE

Para utilizar los variadores Fuji en conformidad con la Directiva de Baja Tensión de la UE, consulte las directrices que encontrará en las páginas vii-x.

## 8.3 Cumplimiento con los estándares EMC

### 8.3.1 General

La marca CE en el variador no garantiza que todo el equipo (incluidos los productos que la lleven) cumpla la Directiva EMC. Por lo tanto, la marca CE del equipo será responsabilidad de su fabricante. Por esta razón, la marca CE de Fuji implica el uso adecuado del producto conforme a los requisitos de las Directivas correspondientes. La instrumentación de tal equipo será responsabilidad de su fabricante.

Por regla general, la maquinaria o el equipo abarcan no solo a nuestros productos, sino también a otros dispositivos. Por consiguiente, los fabricantes diseñarán todo el sistema para que acate las Directivas correspondientes.

 Nuestra prueba de cumplimiento CEM se realiza con la siguiente longitud de cableado (del cable blindado) entre el inversor y el motor bajo las condiciones de uso del inversor especificadas.

FRN0.75AQ1■-2□ a FRN45AQ1■-2□:	75 m
FRN55AQ1S-2□ a FRN90AQ1S-2□ (inversor independiente):	10 m
FRN55AQ1S-2□ a FRN90AQ1S-2□ (con filtro):	20 m
FRN0.75AQ1■-4□ a FRN90AQ1■-4□:	75 m
FRN110AQ1S-4□ a FRN710AQ1S-4□ (variador solo):	10 m
FRN110AQ1S-4□ a FRN710AQ1S-4□ (con filtro):	20 m

### 8.3.2 Procedimiento recomendado de instalación

Para que la maquinaria o el equipo cumplan por completo lo previsto en la Directiva EMC, haga que técnicos certificados realicen el cableado del motor y del variador siguiendo al pie de la letra el siguiente procedimiento.

- 1) Use cables protegidos para el motor y procure que sean lo más cortos posible. Ajuste con firmeza la protección hasta el punto especificado o hasta la placa metálica conectada a masa dentro del variador. A continuación, conecte la malla del cable apantallado a terminal de tierra del motor.
- 2) Para los inversores de la serie de clase de 200 V de 5,5 a 45 kW y los de 400 V de 11 a 90 kW, asegúrese de pasar las líneas de entrada del circuito de alimentación principal del disyuntor por un núcleo de ferrita en el cableado.

 Consulte 2.2.1(4) para el "Método Extracción de las secciones semiperforadas en la placa del cableado y ajuste de los prensaestopas." para el cableado del cable de entrada eléctrica principal del variador.

- 3) Conecte los cables de tierra a los terminales de tierra sin hacerlos pasar por el núcleo de ferrita.

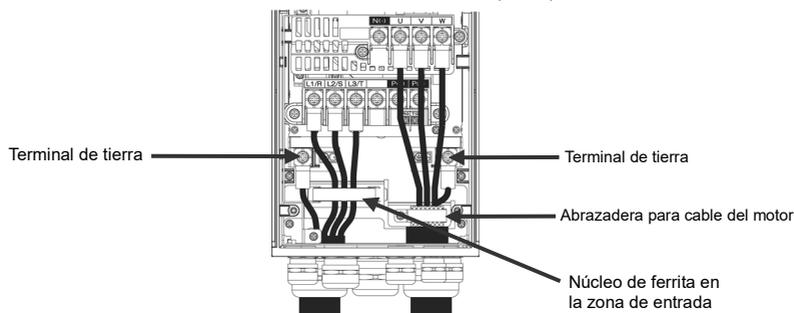


Figura 8.1 Método de cableado del circuito principal

- 4) Para la conexión de los terminales de control del variador y para la conexión del cable de señal de comunicación RS-485, utilice cables apantallados. Sujete con firmeza las protecciones en el punto especificado o en la placa metálica conectada a masa dentro del variador, igual que ocurre con el motor.

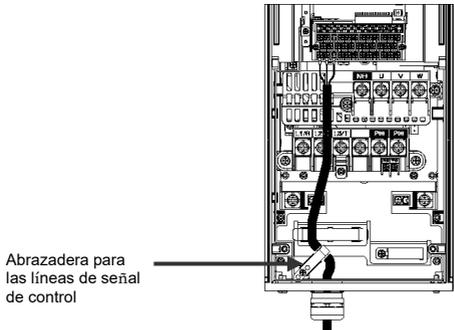


Figura 8.2 Cableado de los terminales del circuito de control

- 5) Cuando use un filtro EMC conectado externamente (opcional), coloque el variador y el filtro en una placa de metal conectada a tierra como una superficie de un panel, tal como se indica en la Figura 8.3. Si la emisión de ruidos es mayor al estándar, coloque el variador y otro equipo periférico dentro del panel de metal. Para más información acerca de como usar el variador en combinación con un filtro, consulte la Tabla 8.5.

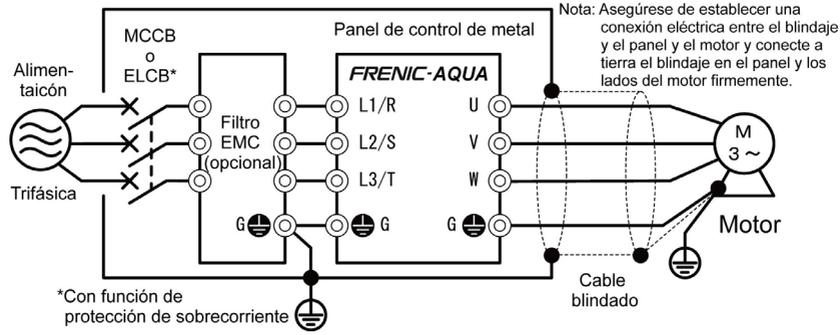


Figura 8.3 Instalación dentro de un panel

**8.3.3 Corriente de fuga del filtro EMC**

Este producto utiliza condensadores de masa para la eliminación del ruido que aumentan la corriente de fuga. Compruebe que no haya problemas con los sistemas eléctricos. Cuando use un filtro EMC, se agrega la corriente de fuga indicada en la Tabla 8.5. Antes de agregar el filtro, considere si la corriente de fuga adicional está disponible en el contexto del diseño del sistema general.

Tabla 8.4 Fuga de corriente del filtro en conformidad con EMC

Alimentación de entrada	Tipo de inversor	Corriente de fuga (mA)		Potencia de entrada	Tipo de variador	Corriente de fuga (mA)	
		Condiciones normales	Peores condiciones			Condiciones normales	Peores condiciones
Trifásico de 200 V	FRN0.75AQ1■-2□	86	140	Trifásica de 400 V	FRN0.75AQ1■-4□	55	164
	FRN1.5AQ1■-2□				FRN1.5AQ1■-4□		
	FRN2.2AQ1■-2□				FRN2.2AQ1■-4□		
	FRN3.7AQ1■-2□ FRN4.0AQ1■-2E	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E					
	FRN5.5AQ1■-2□	FRN5.5AQ1■-4□					
	FRN7.5AQ1■-2□	N7.5AQ1■-4□	135		417		
	FRN11AQ1■-2□	FRN11AQ1■-4□					
	FRN15AQ1■-2□	FRN15AQ1■-4□					
	FRN18.5AQ1■-2□	FRN18.5AQ1■-4□	198		314	111	381
	FRN22AQ1■-2□	FRN22AQ1■-4□					
	FRN30AQ1■-2□	204	322		119	367	
	FRN37AQ1■-2□						FRN37AQ1■-4□
	FRN45AQ1■-2□	18	23		148	440	
	FRN55AQ1S-2□						FRN55AQ1■-4□
	FRN75AQ1S-2□	3	34		3	34	
FRN90AQ1S-2□	FRN90AQ1■-4□						
	FRN110AQ1S-4□						
	FRN132AQ1S-4□						
	FRN160AQ1S-4□						
	FRN200AQ1S-4□						
	FRN220AQ1S-4□						
	FRN280AQ1S-4□						
	FRN315AQ1S-4□						
	FRN355AQ1S-4□						
	FRN400AQ1S-4□						
	FRN500AQ1S-4□						
	FRN630AQ1S-4□						
	FRN710AQ1S-4□						

\* Calculado sobre la base de estas condiciones de medición: 200 V, 50 Hz con conexión a tierra monofásico, 400 V, 50 Hz con conexión a tierra neutra, y una relación de tensión de desequilibrio de la interfase de 2%.

\* Las peores condiciones incluyen pérdida de fase de entrada.

**Nota:** Un cuadro (■) sustituye una letra alfabética dependiendo del recinto.

Un cuadro (□) sustituye una letra alfabética dependiendo del destino de envío.

■ Recinto: M (IP21), L (IP55) o S (IP00) □ Destino del envío: E (Europa) o, A (Asia)

Tabla 8.5 Uso del filtro EMC (opcional) y corrientes de fuga

Potencia de entrada	Tipo de variador	Modelo de filtro	Corriente de fuga de filtro EMC (mA)	
			Condiciones normales	Peores condiciones
Trifásica de 200 V	FRN55AQ1S-2□	FS5536-400-99-1	265	381
	FRN75AQ1S-2□			
	FRN90AQ1S-2□			
Trifásica de 400 V	FRN110AQ1S-4□	FS5536-250-99-1	59	364
	FRN132AQ1S-4□			
	FRN160AQ1S-4□	FS5536-400-99-1	78	439
	FRN200AQ1S-4□			
	FRN220AQ1S-4□			
	FRN280AQ1S-4□	FN3359-600-99	38	227
	FRN315AQ1S-4□			
	FRN355AQ1S-4□	FN3359-800-99	38	227
	FRN400AQ1S-4□			
	FRN500AQ1S-4□	FN3359-1000-99	39	233
	FRN630AQ1S-4□	FN3359-1600-99	38	227
	FRN710AQ1S-4□			

\* Calculado sobre la base de estas condiciones de medición: 200 V, 50 Hz con conexión a tierra monofásico, 400 V, 50 Hz con conexión a tierra neutra, y una relación de tensión de desequilibrio de la interfase de 2%.

\* Las peores condiciones incluyen pérdida de fase de entrada.

**Nota:** Una caja (□) sustituye a una letra del alfabeto que varía según la dirección de envío.

□ Destino de envío: E (Europa), o A (Asia)

## 8.4 Regulación del componente armónico en la UE

### 8.4.1 Comentarios generales

Cuando se utilizan variadores industriales de aplicación general en la UE, los armónicos procedentes de los variadores y en dirección al tendido eléctrico quedan estrictamente regulados tal y como se detalla a continuación.

Si se conecta un variador con una potencia de 1 kW o inferior al suministro eléctrico público de baja tensión, quedará regulado por la normativa de emisión de armónicos IEC/EN61000-3-2. Si se conecta un variador cuya corriente es de 16 A o superior y de 75 A o inferior al suministro eléctrico de baja tensión, quedará regulado por la normativa de emisión de armónicos IEC/EN61000-3-12.

Tenga en cuenta que la conexión con las líneas de suministro industrial de baja tensión es una excepción (consulte la figura 8.3).

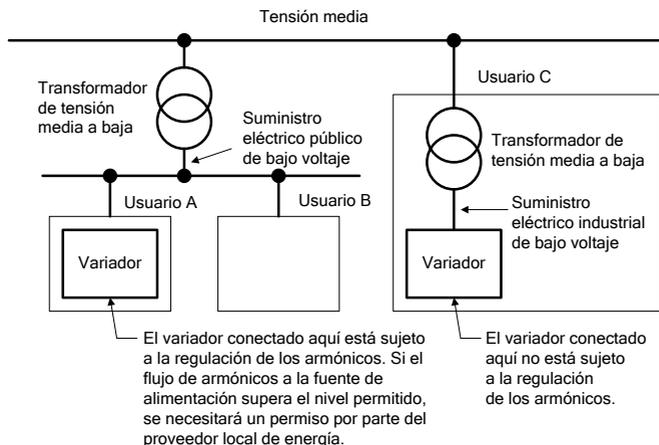


Figura 8.4 Suministro y regulación

### 8.4.2 Cumplimiento con la norma IEC/EN 61000-3-2

El FRN0.75AQ1■-4□ cumple la norma IEC/EN 61000-3-2 conectado a la tensión eléctrica comercial.

### 8.4.3 Cumplimiento con la norma IEC/EN 61000-3-12

Para que los variadores de FRN0.75AQ1■-2□ a FRN18.5AQ1■-2□ y FRN0.75AQ1■-4□ a FRN37AQ1■-4□ cumplan la norma IEC/EN 61000-3-12, debe conectarse al suministro eléctrico con un índice de cortocircuito  $R_{sc}$  superior a 120.

## 8.5 Descripción de las funciones de seguridad funcional

### 8.5.1 General

En los inversores de la serie FRENIC-HVAC y FRENIC-AQUA, abrir el circuito del hardware entre los terminales [EN1]-[PLC] o entre los terminales [EN2]-[PLC] detiene el transistor de salida, dando como resultado que el motor funcione por inercia hasta detenerse (EN1: Habilitar entrada 1, EN2: Habilitar entrada 2). Se trata de la función de desactivación de par segura (STO) prescrita en EN60204-1, categoría 0 (parada no controlada) y en conformidad con el estándar de seguridad funcional.

Usar la función de desactivación de par segura (STO) elimina la necesidad de usar disyuntores de seguridad externos que los inversores convencionales sí necesitarán para configurar el sistema de seguridad en cumplimiento con el estándar de seguridad funcional.

## AVISO

- La función de desconexión de salida de este inversor usa la función de desactivación de par segura (STO) prescrita en IEC61800-5-2 de modo que no desactiva completamente el suministro de alimentación al motor eléctricamente. Por lo tanto, en función de la aplicación serán necesarias medidas de seguridad adicionales para los usuarios finales, p. ej., una función de freno que bloquee la máquina y una protección del terminal del motor que evite posibles riesgos eléctricos.
- La emisión de la función de desconexión no desactiva completamente el suministro de alimentación al motor eléctricamente. Por lo tanto, antes de comenzar las tareas de cableado o mantenimiento, asegúrese de desconectar la alimentación de entrada al servidor y espere al menos cinco minutos para los inversores con una capacidad de 22 kW de la serie 400 V y 11 kW de la serie 200 V o inferiores, o al menos diez minutos para los inversores con una capacidad de 30 kW de la serie 400 V y 15 kW de la serie 200 V o superiores.
- La integridad de la función de seguridad funcional está asegurada solamente si el inversor está en marcha en un entorno que cumpla con los requisitos descritos en el manual de instrucciones (capítulo 8.5.2).

## Habilitar terminales y circuito periférico, y configuración del circuito interno

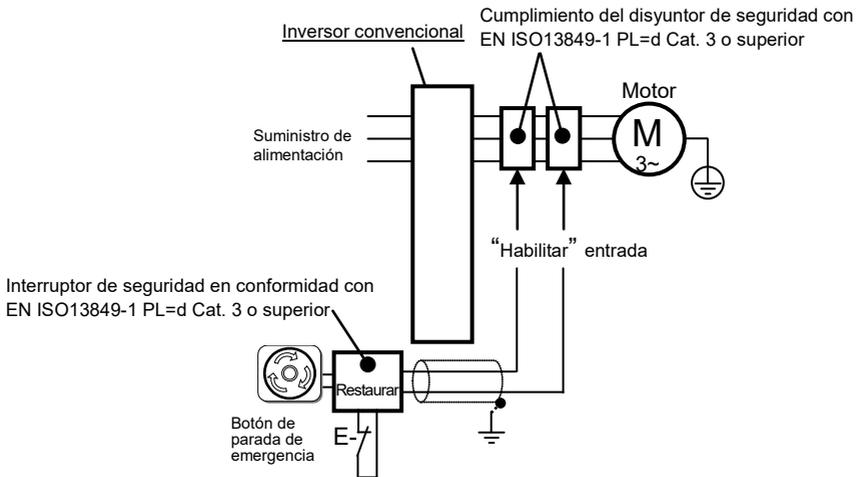
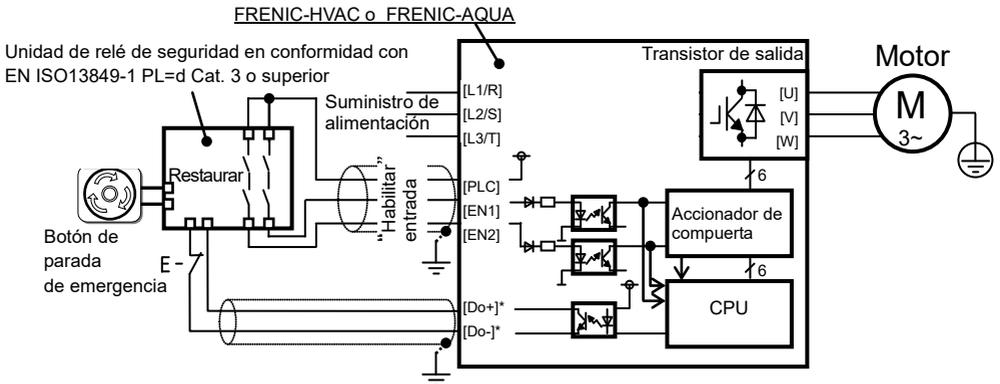
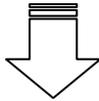


Figura 8.5 Inversores convencionales



\*Terminales de salida del transistor (p. ej., [Y1]-[CMY], **DECF** (Datos del código de función =1101), consultar sección 8.5.6)

Figura 8.6 FRN\_\_\_AR1■-□□, FRN\_\_\_AQ1■-□□

### 8.5.2 Notas sobre el cumplimiento del estándar de seguridad funcional

- 1) Cableado para terminales [EN1] (Habilitar entrada 1) y [EN2] (Habilitar entrada 2)
  - [EN1]/[EN2] y [PLC] son terminales preparados para la conexión de cables relacionados con la seguridad; por lo tanto, preste atención al cableado para asegurarse de que no se produzcan cortocircuitos en estos terminales.
  - Para abrir y cerrar el circuito del hardware entre los terminales [EN1]/[EN2] y [PLC], use componentes de seguridad aprobados, como por ejemplo relés de seguridad en conformidad con EN ISO13849-1 PL=d Cat. 3 o superior para asegurar una completa desconexión.

- El fabricante de la máquina es responsable de garantizar que no se produzcan cortocircuitos ni otros fallos en el cableado de los componentes de seguridad externos entre los terminales [EN1]/[EN2] y [PLC].

Ejemplos de fallo:

- Los terminales [EN1]/[EN2] y [PLC] están cortocircuitados porque el cableado estaba atrapado entre la puerta del panel de control de modo que continúa fluyendo corriente en el terminal [EN1]/[EN2] a pesar de que el componente de seguridad está desactivado y, por lo tanto, la función de seguridad podría NO funcionar.
- El cableado está en contacto con otro cable de modo que continúa fluyendo corriente en el terminal [EN1]/[EN2] y, por lo tanto, la función de seguridad podría NO funcionar.

## 2) Notas sobre la función de seguridad funcional de desactivación de par segura (STO)

- Al configurar el sistema de seguridad del producto con la función de desactivación de par segura (STO), realice una valoración de riesgos no solamente del equipo externo y el cableado conectados a los terminales [EN1] y [EN2] (Habilitar entrada 1 y Habilitar entrada 2) sino de todo el sistema, incluyendo otro equipo, dispositivos y cableados, puesto que la directiva de maquinaria demanda que todo el sistema debe cumplir con los requisitos de seguridad bajo responsabilidad del fabricante de la máquina.

Además, como mantenimiento preventivo, el fabricante de la maquinaria debe realizar inspecciones periódicas para comprobar que el sistema de seguridad del producto funciona correctamente.

- El inversor ha sido diseñado en conformidad con los requisitos de nivel de polución 2. Por lo tanto, para que el inversor cumpla con el estándar de seguridad funcional, será necesario instalar el inversor en un panel de control con clasificación de recinto IP54 o superior.
- Para que el inversor cumpla con el estándar de seguridad funcional, es necesario que cumpla igualmente con los estándares europeos EN61800-5-1 y EN61800-3.
- Esta función de desactivación de par segura (STO) deja el motor en inercia hasta que se detiene. Al usar un freno mecánico para detener o mantener el motor, por el bien del sistema de seguridad del producto de todo el sistema, no use las señales de control del inversor, como la salida desde el terminal [Y]. Usar señales de control no se encuentra en conformidad con los estándares de seguridad a causa de la intervención del software. Use unidades de relé de seguridad en conformidad con EN ISO13849-1 PL=d Cat. 3 o superior para activar los frenos mecánicos.
- El circuito de desconexión de seguridad entre las secciones de entrada del terminal [EN1] y [EN2] y la sección de desconexión de salida del inversor es dual (circuito redundante) de modo que un solo fallo no afectará a la desactivación de par segura (STO).

Si se detecta un solo fallo en el circuito de desconexión de seguridad, el inversor deja al motor en inercia hasta que se detenga incluso si [EN1]-[PLC] y [EN2]-[PLC] están activados, además de emitir una alarma al equipo externo. Tenga en cuenta que la función de emisión de la alarma no está garantizada con todos los fallos únicos. En conformidad con EN ISO13849-1 PL=d Cat. 3.

- La función de desactivación de par segura (STO) no desactiva completamente el suministro de alimentación al motor eléctricamente. Antes de comenzar las tareas de cableado o mantenimiento, asegúrese de desconectar la alimentación de entrada al inversor y espere al menos 5 minutos.

## 3) Prueba de la función de seguridad funcional de desactivación de par segura (STO)

- En la aplicación en donde no está garantizada una activación regular de la función de desactivación de par segura (STO), compruebe que la función de desactivación de par segura (STO) funcione correctamente anualmente.

## 4) En el encendido

- En el encendido, asegúrese de que los terminales [EN1] y [EN2] no están cortocircuitados a PLC (o +24 VCC). Esto permite realizar un diagnóstico del circuito de la función de seguridad funcional.

### 8.5.3 EN ISO13849-1 PL=d

El estándar europeo EN ISO13849-1 PL=d (Seguridad de maquinaria—Piezas relacionadas con la seguridad de los sistemas de control) prescribe los requisitos de seguridad básicos de la maquinaria categorizada en conformidad con el nivel del requisito. La categoría 3 representa los requisitos que la maquinaria debe poseer con redundancia de modo que un solo fallo no cause la pérdida de la función de seguridad. La tabla 8.6 muestra una descripción general de los niveles de categoría y sus requisitos de seguridad. Si desea obtener mayor información acerca de los requisitos, consulte EN ISO13849-1 PL=d.

Tabla 8.6

Categoría	Resumen de los requisitos	Comportamiento del sistema
B	SRP/CS y/o su equipo protector además de sus componentes deben haber sido diseñados, contruidos, seleccionados, montados y combinados en conformidad con los estándares relevantes de modo que puedan tolerar las influencias previstas. Se usarán principios básicos de seguridad.	La ocurrencia de un fallo puede dar lugar a la pérdida de la función de seguridad.
1	Se aplicarán los requisitos de la categoría B. Se usarán componentes y principios de seguridad debidamente probados.	La ocurrencia de un fallo puede dar lugar a la pérdida de la función de seguridad, sin embargo, la probabilidad de la ocurrencia es menor que en la categoría B.
2	Son aplicables los requisitos de categoría B y el uso de principios de seguridad debidamente probados. La función de seguridad debe comprobarse a intervalos adecuados por el sistema de control de la máquina.	La ocurrencia de un fallo puede dar lugar a la pérdida de la función de seguridad entre las comprobaciones. La pérdida de la función de seguridad se detecta mediante la comprobación.
3	Son aplicables los requisitos de categoría B y el uso de principios de seguridad debidamente probados. Las piezas relacionadas con la seguridad deben diseñarse de modo que <ul style="list-style-type: none"> <li>- un solo fallo en cualquiera de estos componentes no causará la pérdida de la función de seguridad, y</li> <li>- cuando sea razonablemente posible, el fallo es detectado.</li> </ul>	Cuando se produzca un solo fallo, la función de seguridad se realiza siempre. Se detectarán algunos fallos, pero no todos. La acumulación de fallos no detectados puede causar la pérdida de la función de seguridad.
4	Son aplicables los requisitos de categoría B y el uso de principios de seguridad debidamente probados. Las piezas relacionadas con la seguridad deben diseñarse de modo que <ul style="list-style-type: none"> <li>- un solo fallo en cualquiera de estos componentes no causará una pérdida de la función de seguridad, y</li> <li>- el único fallo se detecta en o antes de la siguiente demanda durante la función de seguridad, sin embargo, si esta detección no es posible, una acumulación de fallos no detectados no causará la pérdida de la función de seguridad.</li> </ul>	Cuando se produzca un solo fallo, la función de seguridad se realiza siempre. La detección de fallos acumulados reduce la probabilidad de la pérdida de la función de seguridad (CC alta). Los fallos se detectarán a tiempo para evitar la pérdida de la función de seguridad.

**8.5.4 Estado de salida del inversor cuando la desactivación de par segura (STO) está activada**

Activar el botón de parada de emergencia desactiva las entradas EN1 y EN2, colocando el inversor en la desactivación de par segura (STO). Con ello se activa un tiempo de espera proporcionado por el parámetro H16; dicho período puede modificarse usando el teclado estándar: AUTO (100 ms como modo predeterminado) desde 0,0 (equivalente a 0,1 s) a 30,0 segundos. Una vez transcurrido el tiempo de espera H16, se ejecuta el diagnóstico STO. El diagnóstico STO requiere menos de un segundo para completarse.

La figura 8.7 muestra el esquema de sincronización que se aplica cuando se desactiva el botón de parada de emergencia con el inversor detenido. La entrada a EN1 y EN2 se enciende, preparando al inversor para la ejecución.

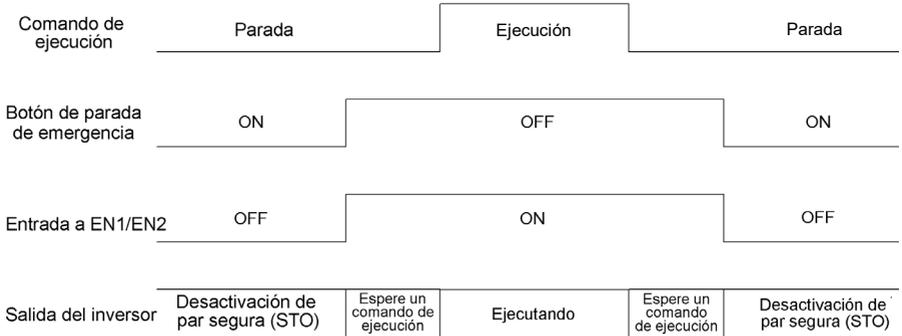


Figura 8.7 Estado de salida del inversor al desactivar el botón de parada de emergencia con el inversor detenido

La figura 8.8 muestra el esquema de sincronización que se aplica cuando se activa el botón de parada de emergencia con el inversor en marcha. La entrada EN1 y EN2 se apaga, colocando el inversor en el estado de desactivación de par segura (STO) y dejando el motor en inercia hasta su parada.

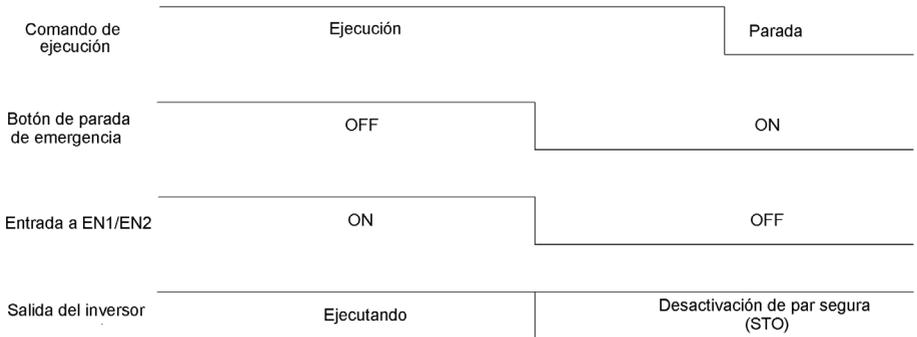


Figura 8.8 Estado de salida del inversor al activar el botón de parada de emergencia con el inversor en marcha

### 8.5.5 Alarma ECF (causada por la discrepancia lógica) y estado de salida del inversor

Activar el botón de parada de emergencia desactiva las entradas EN1 y EN2, colocando el inversor en el estado de desactivación de par segura (STO). Cuando se produzca una discrepancia en las entradas EN1 y EN2 durante un período superior a 50 ms, el inversor lo interpreta como una discrepancia lógica emitiendo una alarma **ECF** en la pantalla del teclado estándar; si es inferior a 50 ms, no se producirá una alarma. La alarma puede restablecerse desconectando la alimentación del inversor.

La figura 8.9 muestra el esquema de sincronización cuando las entradas EN1 y EN2 no son simultáneas y, por lo tanto, se produce una alarma **ECF**.

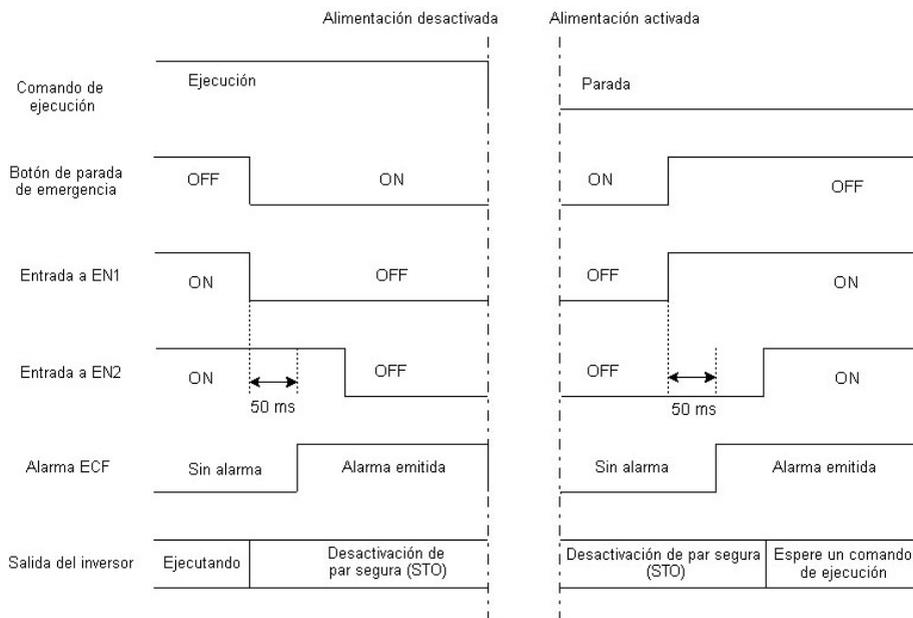


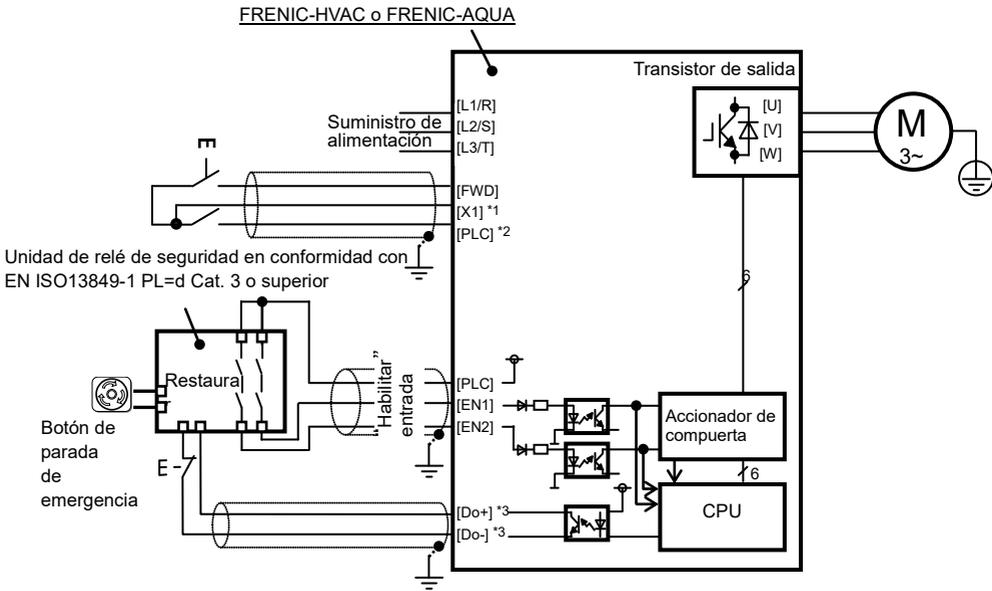
Figura 8.9 **ECF** Alarma (causada por discrepancia lógica) y estado de salida del inversor

### 8.5.6 Prevención de reinicio

Para evitar que el inversor se reinicie al desactivar el botón de parada de emergencia, configure el circuito Habilitar entrada tal y como se muestra en la figura 8.10. La figura 8.11 muestra el esquema de sincronización para la prevención de reinicio.

**HLD** (“Habilitar operación de 3 cables”) debe asignarse a cualquier entrada digital; por ejemplo, ajustar los datos E01 en “6” configura la función **HLD** en el terminal [X1].

Después de activarse **FWD** con la función **HLD** activada, incluso si apaga **FWD** el inversor se mantiene en marcha debido a la función **HLD**. Encender el botón de parada de emergencia en este estado causa que el motor se mueva por inercia hasta detenerse. Después de ello, apagar el botón de parada de emergencia ya no activa el inversor. Para poner el inversor en marcha, vuelva a activar **FWD**.



\*1 Terminal de entrada digital (p. ej., [X1])

\*2 Si SW1 está en el modo SOURCE, se aplica [PLC]; si está en el modo SINK, se aplica [CM]

\*3 Terminales de salida del transistor (p. ej., [Y1]-[CMY], **DEC F** (Datos de código de función =1101))

Figura 8.10 Diagrama de conexión y configuración del circuito interno

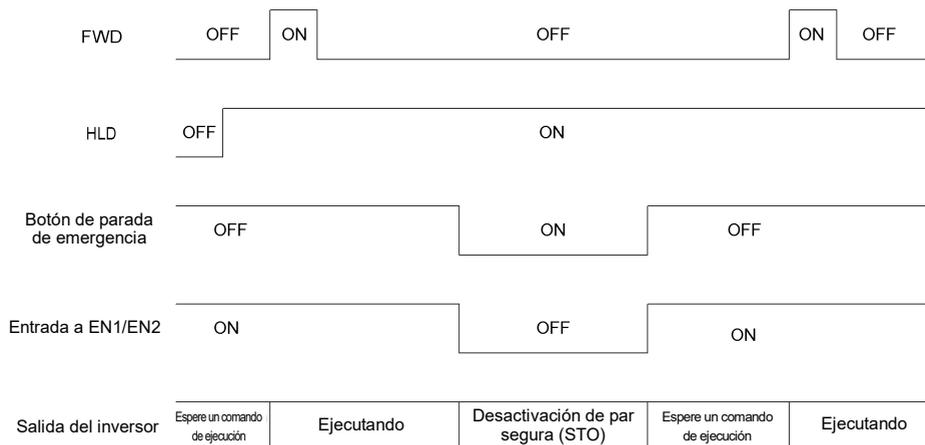


Figura 8.11 Prevención de reinicio

## 8.6 Compatibilidad con la Directiva EMC y la Directiva de baja tensión revisadas

En la Directiva EMC y la Directiva de baja tensión revisadas, es necesario indicar claramente el nombre y la dirección de los fabricantes e importadores para mejorar el seguimiento. Los importadores, a su vez, se indicarán de la forma siguiente cuando se exporten productos de Fuji Electric para Europa.

### (Fabricante)

Fuji Electric Co., Ltd

5520, Minami Tamagaki-cho, Suzuka-city, Mie 513-8633, Japón

### (Importador en Europa)

Fuji Electric Europe GmbH

Goethering 58, 63067 Offenbach/Main, Alemania

<Precauciones al exportar a Europa>

- No todos los productos Fuji Electric en Europa son importados por el anterior importador. Si alguno de los productos Fuji Electric es exportado a Europa a través de otro importador, asegúrese de que el cliente indique claramente el importador.

## 8.7 En conformidad con los estándares UL y cUL indicados para Canadá

### 8.7.1 General

Originalmente, los estándares UL los estableció Underwriters Laboratories, Inc. como criterio privado para las inspecciones/investigaciones relacionadas con el seguro contra incendios/accidentes en los EE. UU. La marca UL en los productos Fuji está relacionada con el estándar UL UL508C.

La certificación cUL quiere decir que UL ha recibido certificación para productos para cubrir los estándares CSA. Los productos cUL certificados son equivalentes a los que se encuentran en conformidad con los estándares CSA. La marca cUL en los productos Fuji está relacionada con el estándar CSA C22.2 núm. 14.

### 8.7.2 Consideraciones al usar FRENIC-AQUA en sistemas a certificar por UL y cUL para Canadá

Si desea usar la serie de inversores FRENIC-AQUA como parte de los productos certificados en conformidad con los estándares UL o CSA (cUL certificado), consulte las directrices relevantes descritas en las páginas xii a xxi.

# ***FRENIC-AQUA***

---

## **Manual de instrucciones**

Primera edición, febrero de 2012

5a edición, abril 2016

Fuji Electric Co., Ltd.

---

Está prohibida la reproducción total o parcial de este manual por cualquier medio.

El contenido de este manual puede cambiar sin previo aviso.

El propósito de este manual de instrucciones es ofrecer información precisa sobre el manejo, la configuración y el funcionamiento de un variador de la serie FRENIC-AQUA. Si encuentra algún error o tiene alguna sugerencia para mejorar el manual, le agradeceremos cualquier comentario que nos envíe al respecto.

Fuji Electric Co., Ltd. no será responsable de los daños directos o indirectos causados como resultado de la aplicación de las instrucciones de este manual.

---

## **Fuji Electric Co., Ltd.**

Gate City Ohsaki, Torre este, 11-2, Osaki 1-chome, Shinagawa-ku, Tokio 141-0032, Japón

Teléfono: +81 3 5435 7058 Fax: +81 3 5435 7420

**URL** <http://www.fujielectric.com/>

---