

## Variadores de frecuencia

# Operaciones básicas de FREQROL

Este curso le enseñará cómo configurar un sistema que emplea un variador de frecuencia, cómo utilizar el panel de control y cómo operar el variador de frecuencia, tomando como ejemplo un variador de frecuencia de la serie FR-E700

## Introducción **Objetivo del curso**

Este curso va dirigido a todas aquellas personas que desean construir un sistema de variador de frecuencia, y que manejan por primera vez un variador de frecuencia de la serie FR-E700. Este curso le enseñará cómo configurar un sistema, cómo utilizar el panel de control y cómo manejar el variador de frecuencia en los modos de funcionamiento externo y con PU, tomando como ejemplo un variador de frecuencia de la serie FR-E700.

## Introducción Estructura del curso



A continuación se muestra una lista del contenido de este curso.

Le recomendamos comenzar por el Capítulo 1.

### Capítulo 1 - Conceptos básicos de la serie FR-E700

Aprender acerca de la configuración básica, características del producto, gama de productos y nombres y funciones de los componentes de la serie FR-E700.

### Capítulo 2 - Procedimiento para la configuración del sistema de variador de frecuencia

Aprender acerca del procedimiento para la configuración del sistema de variador de frecuencia, comenzando desde la selección del modo de funcionamiento hasta la operación en los modos de funcionamiento externo o con PU.

### Capítulo 3 - Selección del modo de funcionamiento

Aprender acerca de la utilidad de los comandos de puesta en marcha y de frecuencia y los diferentes modos de funcionamiento.

### Capítulo 4 - Instalación y cableado del variador de frecuencia y motor

Aprender la instalación y el cableado del variador de frecuencia y del motor.

### Capítulo 5 - Ajuste de los modos de funcionamiento y parámetros

Aprender cómo realizar el ajuste de los modos de funcionamiento y parámetros por medio del panel de control.

### Capítulo 6 - Funcionamiento del sistema de variador de frecuencia

Aprender cómo manejar el variador de frecuencia en el modo de funcionamiento con PU y modo de funcionamiento externo.

### Capítulo 7 - Cómo resolver errores causados durante el funcionamiento

Aprender acerca de los tipos de visualización de fallos, cómo reinicializar la función de protección, cómo verificar el historial de alarmas y cómo responder a un mal funcionamiento del motor.

### Capítulo 8 - Examen final

Calificación mínima aprobatoria: 60% o más.

Ir a la siguiente página		Para ir a la siguiente página.
Volver a la página anterior		Para volver a la página anterior.
Ir a la página deseada		Se mostrará la "Tabla de contenidos", que le permitirá desplazarse a la página deseada.
Salir del aprendizaje		Sale del aprendizaje. Ventanas tales como la pantalla "Contenidos" y el aprendizaje se cierran.

## Introducción **Precauciones para el uso**

### **Precauciones de seguridad**

Cuando utilice productos reales como recursos de aprendizaje, asegúrese de leer atentamente las precauciones de seguridad en los manuales correspondientes.

# Capítulo 1 Conceptos básicos de la serie FR-E700

Este curso le enseñará como configurar un sistema de variador de frecuencia utilizando el variador de frecuencia FR-E700 de propósito general de Mitsubishi (en adelante, FR-E700) y un motor de inducción trifásico (en adelante, motor). El Capítulo 1 contiene los principios básicos de la serie FR-E700. A continuación se muestra la configuración básica del sistema de variador de frecuencia, con un variador de frecuencia de la serie FR-E700.

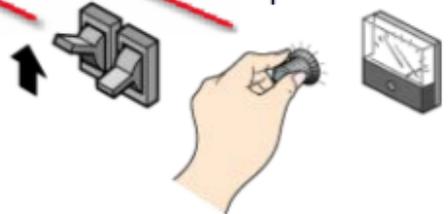
Variador de frecuencia



Motor



Dispositivo de entrada externa



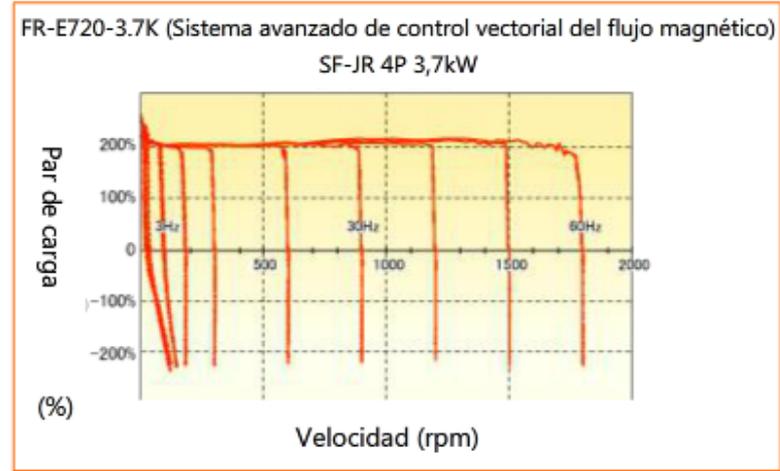
Dispositivo	Utilidad
Variador de frecuencia	Ajustar la velocidad del motor controlando la frecuencia de alimentación aplicada al motor.
Motor	Girar a la velocidad de la frecuencia de alimentación transmitida por el variador de frecuencia.
Dispositivo de entrada externa	Interruptor de puesta en marcha con giro hacia adelante/atrás Cambiar entre ON y OFF, el comando de marcha hacia adelante o hacia atrás en el modo de funcionamiento externo.
	Dispositivo de comando de frecuencia (potenciómetro, etc.) Regular la velocidad del motor (comando de frecuencia) en el modo de funcionamiento externo.

# 1.1 Características de la serie FR-E700

El variador de frecuencia de la serie FR-E700 presenta las siguientes características.  
Para obtener más información, consulte los catálogos de productos o visite el sitio web de Mitsubishi Electric FA Global.

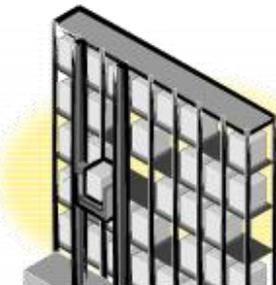
■ Avanzado control vectorial del flujo magnético que genera un alto par de giro de hasta 200 %/0,5 Hz (disponible en variador de frecuencia de 3,7 K o menos)

### Ejemplo de características de velocidad - par de giro



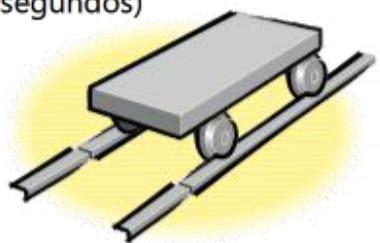
### Autoajuste avanzado

La función de autoajuste sin giro exclusiva de Mitsubishi optimiza el control de diversos motores. Esta función aumenta la precisión del variador de frecuencia incluso cuando no sea posible la marcha de prueba del motor.



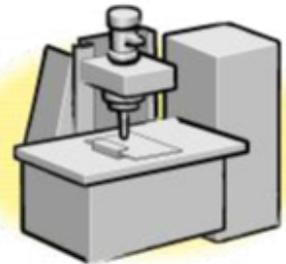
El sistema avanzado de control vectorial del flujo magnético es adecuado para elevadores en almacenes automáticos que requieren altos pares a bajas velocidades.

■ Mayor capacidad de sobrecarga a corto plazo (200 % durante 3 segundos)



Los impactos por las irregularidades pueden absorberse aumentando la capacidad de sobrecarga del carro.

■ Función de límite de par/límite de corriente



La función de límite de par permite evitar el astillado del filo de corte y otras roturas de la máquina.

# 1.1 Características de la serie FR-E700

**Conector USB**  
Parametrización simple con el software FR Configurator descargado en una computadora personal.

**Compatible con diversas redes**

- EIA-485 (RS-485)
- ModbusRTU (equipado como norma)
- CC-Link
- PROFIBUS-DP
- DeviceNet®
- LONWORKS®

**USB + FR Configurator permite un manejo más simple**

Asistente de ajuste (p. ej.: ajuste del tiempo de aceleración/de frenado)

Ajuste del patrón de aceleración/de frenado

Ajuste del tiempo de aceleración/de frenado

Lista de parámetros

Función gráfica de alta velocidad

FR Configurator

Cable USB

Conector Mini B

Variador de frecuencia

**Unidad de parametrización**

FR-PU07/FR-PU07BB (opción)



**Compatible con diversas opciones plug-in**



Opción plug-in  
Cubierta frontal exclusiva para la opción plug-in

**Tarjetas de terminales de control dedicadas para diferentes aplicaciones**



Tarjeta de terminales

# 1.1 Características de la serie FR-E700

■ Instalación lado a lado para ahorrar espacio



■ Fácil sustitución del ventilador de enfriamiento



■ Diseño duradero, con función de vanguardia para el diagnóstico de vida útil

### Vida útil estimada de piezas de desgaste

Nombre de la pieza	Vida útil estimada del FR-E700	Vida útil recomendada por JEMA(*)
Ventilador de refrigeración	10 años	2 o 3 años
Condensador reductor del circuito principal	10 años	5 años
Condensador reductor integrado	10 años	5 años

■ Cumple con las directivas (de bajo voltaje) UL, cUL, EU.  
El modelo E700 cumple también con la Restricción en el uso de Determinadas Sustancias Peligrosas en Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RoHS).



\*: Extracto de "Recommendation for Periodic Inspection of General-purpose Inverter" de Japan Electrical Manufacturers' Association (JEMA).

# 1.2 Gama de la Serie FR-E700

A continuación le presentamos la gama de variadores de frecuencia de la serie FR-E700.

Cómo interpretar el nombre de modelo



Símbolo	Voltaje
1	Clase de 100 V
2	Clase de 200 V
4	Clase de 400 V

Símbolo	Número de fases de potencia
Ninguno	Entrada trifásica
S	Entrada monofásica
W	Entrada monofásica (salida de doble voltaje)

Símbolo	Capacidad del variador de frecuencia
0,1K a 15K	Indica la capacidad (kW)

Símbolo	Estructura protectora
Ninguno	Estructura cerrada
C	Estructura totalmente encerrada IP40

Gama de capacidades de cada serie

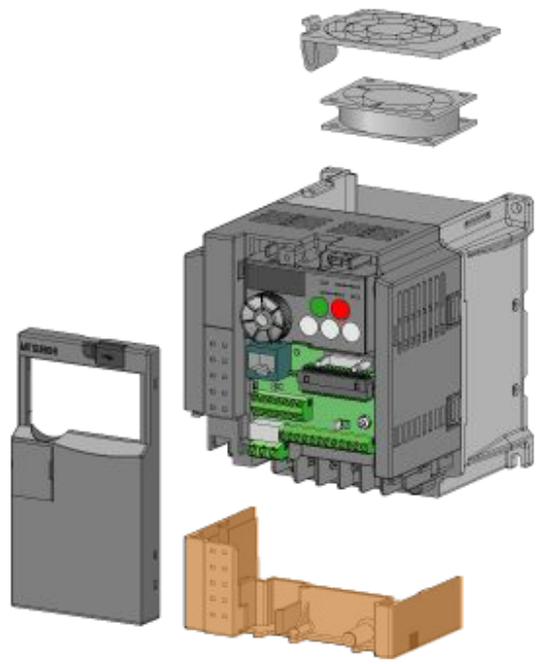
Capacidad del variador de frecuencia		Capacidad del variador de frecuencia										
		0.1K	0.2K	0.4K	0.75K	1.5K	2.2K	3.7K	5.5K	7.5K	11K	15K
Tipo de variador de frecuencia	Trifásico clase 200 V FR-E720-	[Bar chart showing capacity range from 0.1K to 15K]										
	Trifásico clase 400 V FR-E740-	[Bar chart showing capacity range from 0.4K to 15K]										
	Monofásico clase 200 V FR-E720S-	[Bar chart showing capacity range from 0.1K to 3.7K]										
	Monofásico clase 100 V FR-E710W-	[Bar chart showing capacity range from 0.1K to 1.5K]										



# 1.3 Nombres y funciones de los componentes del variador de frecuencia

Aprender los nombres de los componentes del variador de frecuencia y sus funciones, utilizando el "FR-E720-1.5K" como ejemplo. Ponga el cursor del ratón sobre cualquier componente de la tabla o del variador de frecuencia. Aparecerá la descripción correspondiente.

Nombre	Uso
Panel de control	Equipado con indicaciones LED, teclas y el dial de ajuste, permite enviar al variador de frecuencia los comandos de marcha/parada y comandos de frecuencia (velocidad), configurar parámetros y seleccionar los elementos de supervisión.
Conector PU	Se utiliza para la conexión con una unidad de parametrización externa, computadora personal o controlador programable.
Conector USB	Se utiliza para la conexión con una computadora personal.
Bloque de terminales del circuito principal	Se utiliza para la conexión con la fuente de alimentación y el motor.
Bloque de terminales del circuito de control estándar	Se utiliza para la conexión con dispositivos de entrada externa (interruptor de puesta en marcha, dispositivo de comando de frecuencia, etc.) y dispositivos de salida externa (salida de alarma y supervisión de frecuencia de salida, etc.).
Conmutador de entrada de tensión/corriente	Permite seleccionar la entrada de tensión o la entrada de corriente cuando se utiliza un dispositivo analógico externo para emitir un comando de frecuencia.
Conector puente (jumper) para la selección de lógica de control	Permite seleccionar la lógica de control de la señal de entrada entre SINK y SOURCE. SINK Logic se encuentra seleccionada en el ajuste inicial. Para obtener más información, consulte el manual.
Conector de la opción plug-in	Permite la conexión con diversas opciones para extender las funciones del variador de frecuencia. Para obtener más información, consulte el manual.
Ventilador de refrigeración	El ventilador puede desmontarse fácilmente del variador de frecuencia.
Cubierta frontal	Desmontable. El método de desmontaje y reinstalación se explica en el Capítulo 4.
Cubierta del cableado tipo en peine	Desmontable. El método de desmontaje y reinstalación se explica en el Capítulo 4.



En el capítulo 1 hemos estudiado los siguientes puntos.

- Configuración básica de un sistema de variador de frecuencia
- Características de la serie FR-E700
- Gama de productos de la serie FR-E700
- Nombres y funciones de los componentes del variador de frecuencia

### Puntos

Por favor revise los siguientes puntos importantes:

Configuración básica de un sistema de variador de frecuencia	Se ha estudiado la configuración básica del sistema de variador de frecuencia.
Características de los variadores de frecuencia de la serie FR-E700	Se han estudiado las características de los variadores de frecuencia de la serie FR-E700.
Características y método de control del modo de funcionamiento externo	Se ha estudiado la gama de variadores de frecuencia de la serie FR-E700 y cómo interpretar los nombres de modelo.
Nombres y funciones de los componentes del variador de frecuencia	Se han estudiado los nombres y las funciones de los componentes del variador de frecuencia.

## Capítulo 2 Procedimiento para la configuración del sistema de variador de frecuencia

Este diagrama de flujo muestra los procedimientos para la configuración de un sistema de variador de frecuencia. Cada procedimiento se explica siguiendo el orden de configuración.

(1) Selección del modo de funcionamiento ————— Capítulo 3



(2) Instalación y cableado del variador de frecuencia y motor ————— Capítulo 4



(3) Ajuste de los modos de funcionamiento y parámetros ————— Capítulo 5



(4) Puesta en marcha ————— Capítulo 6



(5) Cómo resolver los errores que se presentan durante el funcionamiento ————— Capítulo 7

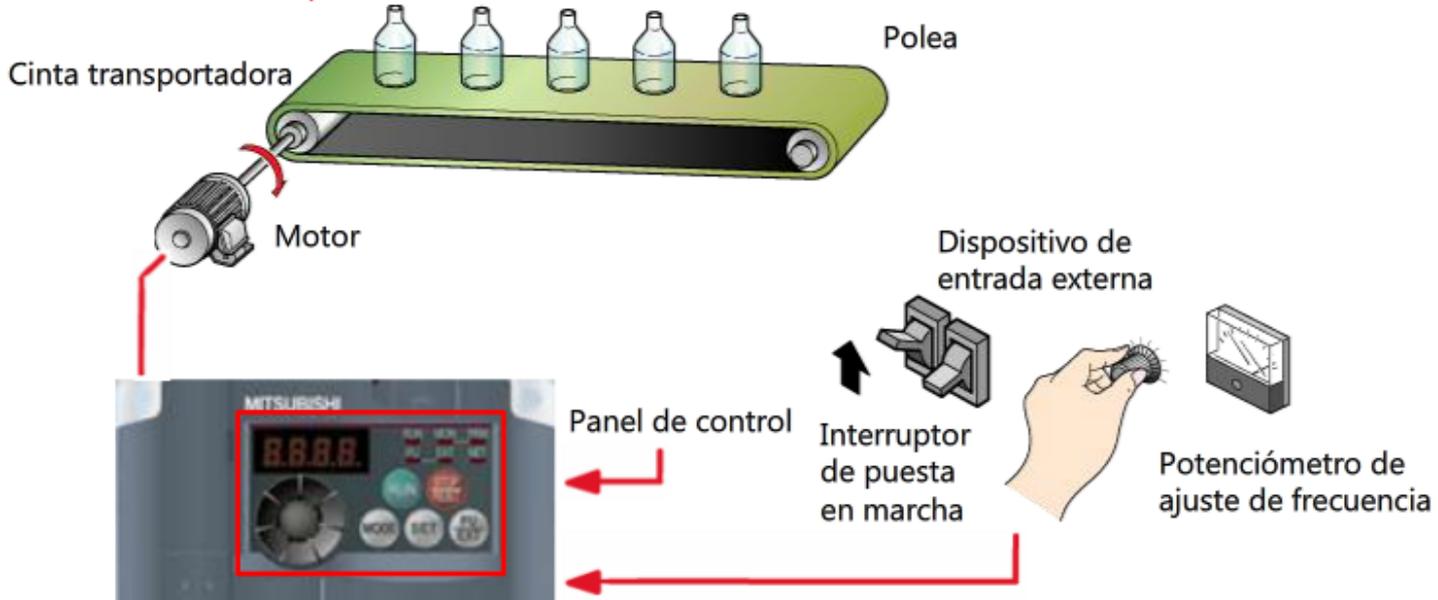
# 2.1 Configuración del sistema

En este curso, vamos a estudiar cómo configurar una cinta transportadora para el transporte de botellas, en el orden de configuración indicado en la página anterior.

Se explicarán dos métodos para el cambio de velocidad de la cinta transportadora; uno de ellos se realiza mediante el panel de control del variador de frecuencia, y el otro mediante dispositivos de entrada externa (interruptores de tres velocidades y potenciómetro).

A continuación se muestran los componentes del sistema de cinta transportadora.

## Sistema de cinta transportadora



Variador de frecuencia

N.º	Componente	Nombre del modelo	Descripción
1	Variador de frecuencia	FR-E720-1.5K	Controla la velocidad de rotación del motor.
2	Motor	-	Impulsa a la cinta transportadora.
3	Cinta transportadora	-	Transporta materiales (botellas).

## 2.2

**Resumen de este capítulo**

En el capítulo 2 hemos estudiado los siguientes puntos:

- Procedimiento para la configuración del sistema
- Especificaciones de la cinta transportadora utilizada como ejemplo

**Puntos**

Por favor revise los siguientes puntos importantes:

Procedimiento de configuración del sistema	Se ha estudiado el procedimiento para la configuración de un sistema de variador de frecuencia general.
Especificaciones de la cinta transportadora utilizada como ejemplo	Se han estudiado las especificaciones del sistema de la cinta transportadora utilizada como ejemplo.

## Capítulo 3 Selección del modo de funcionamiento

En este capítulo, explicaremos los diferentes modos de funcionamiento del variador de frecuencia y sus respectivas características.

Se necesitará seleccionar el modo de funcionamiento más conveniente para la aplicación.

(1) Selección del modo de funcionamiento ————— Capítulo 3



(2) Instalación y cableado del variador de frecuencia y motor ————— Capítulo 4



(3) Ajuste de los modos de funcionamiento y parámetros ————— Capítulo 5



(4) Puesta en marcha ————— Capítulo 6



(5) Cómo resolver los errores que se presentan durante el funcionamiento ————— Capítulo 7

### Contenido del Capítulo 3

#### 3.1 Modos de funcionamiento

3.1.1 Modo de funcionamiento con PU

3.1.2 Modo de funcionamiento externo

3.1.3 Modo de funcionamiento combinado

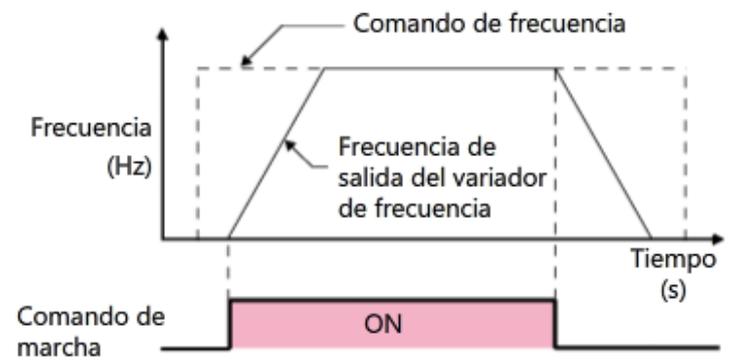
3.1.4 Modo de funcionamiento en red (NET)

# 3.1 Modos de funcionamiento

Para hacer funcionar un variador de frecuencia, se requieren un "comando de marcha" y un "comando de frecuencia". La activación del comando de marcha hace girar el motor, y la activación del comando de frecuencia define la velocidad del motor.

En la serie FR-E700, se entiende por "modo de funcionamiento" el método de operación del variador de frecuencia. La conmutación entre los modos de funcionamiento se describe en el capítulo 5 Ajuste de los modos de funcionamiento y parámetros.

Modo de funcionamiento	Fuente del comando de marcha	Fuente del comando de frecuencia
Modo de funcionamiento con PU	Panel de control (tecla RUN)	Panel de control (dial de ajuste)
Modo de funcionamiento externo	Entrada externa (interruptor)	Entrada externa (potenciómetro)
Modo de funcionamiento combinado (combinación 1)	Entrada externa (interruptor)	Panel de control (dial de ajuste)
Modo de funcionamiento combinado (combinación 2)	Panel de control (tecla RUN)	Entrada externa (potenciómetro)
Modo de funcionamiento en red (NET)	Dispositivo de entrada de red	Dispositivo de entrada de red



# 3.1.1 Modo de funcionamiento con PU

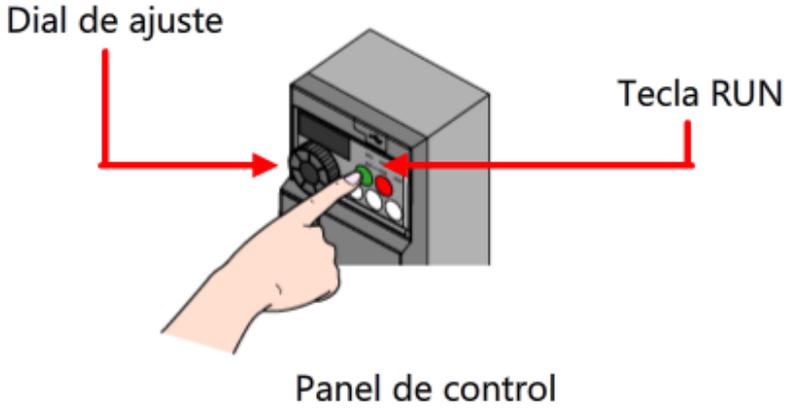
En el modo de funcionamiento con PU, tanto el comando de marcha como el comando de frecuencia proceden del panel de control del variador de frecuencia.

El modo de funcionamiento con PU es un sistema simple que como fuente de comando emplea un solo variador de frecuencia.

El dial de ajuste permite ajustar la frecuencia (velocidad de rotación) durante el funcionamiento.

En la siguiente ilustración se muestra un ejemplo de configuración básica en el modo de funcionamiento con PU.

Comando de marcha	Panel de control (tecla RUN)
Comando de frecuencia	Panel de control (dial de ajuste)



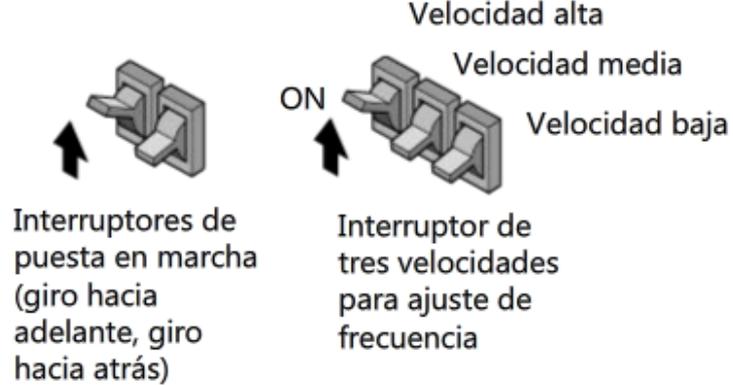
## 3.1.2 Modo de funcionamiento externo

En el modo de funcionamiento externo, el comando de marcha y el comando de frecuencia proceden de un dispositivo de entrada externa (interruptor, potenciómetro, etc.) conectado al variador de frecuencia. Este modo de funcionamiento requiere la conexión de un dispositivo de entrada externa. Este modo de funcionamiento es conveniente cuando el panel de control del variador de frecuencia no se puede conectar directamente por estar el variador de frecuencia instalado dentro de un recinto cerrado, etc. En las siguientes ilustraciones se muestran ejemplos de configuraciones básicas en el modo de funcionamiento externo.

### Ajuste de la frecuencia mediante interruptores de tres velocidades

Fuente del comando de marcha	Interruptor de puesta en marcha
Fuente del comando de frecuencia	Interruptores de tres velocidades

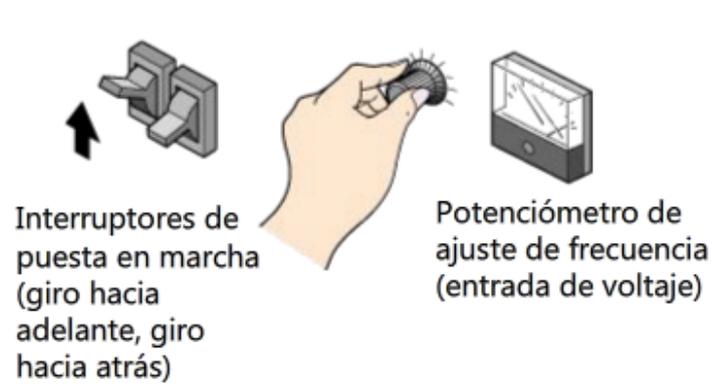
Dispositivo de entrada externa



### Ajuste de la frecuencia mediante un potenciómetro (entrada de voltaje)

Fuente del comando de marcha	Interruptor de puesta en marcha
Fuente del comando de frecuencia	Potenciómetro (entrada de voltaje)

Dispositivo de entrada externa



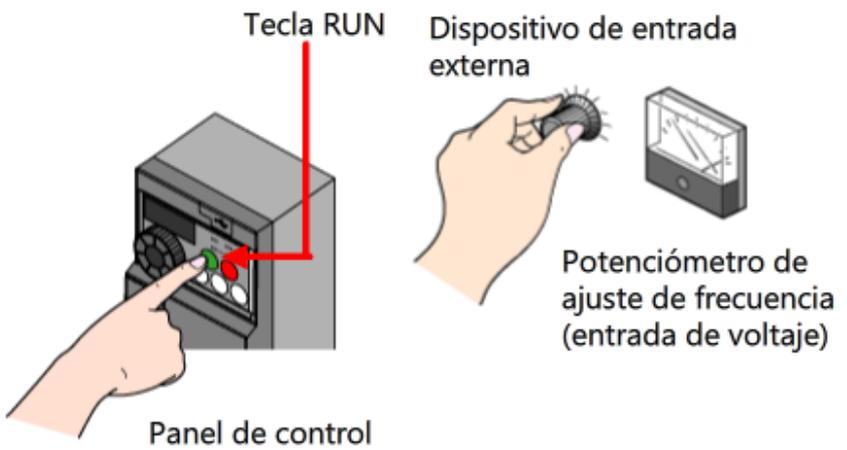
### 3.1.3 Modo de funcionamiento combinado

El modo de funcionamiento combinado es una combinación del modo de funcionamiento con PU y el modo de funcionamiento externo.

Por ejemplo, un comando de marcha puede proceder del panel de control (tecla RUN) y un comando de frecuencia de un dispositivo de entrada externa (potenciómetro), tal como se muestra en Combinación 1. La combinación se puede cambiar ajustando los parámetros. (Los detalles se indican en la Sección 5.3.2.) A continuación se muestran las configuraciones básicas de los modos de funcionamiento combinados.

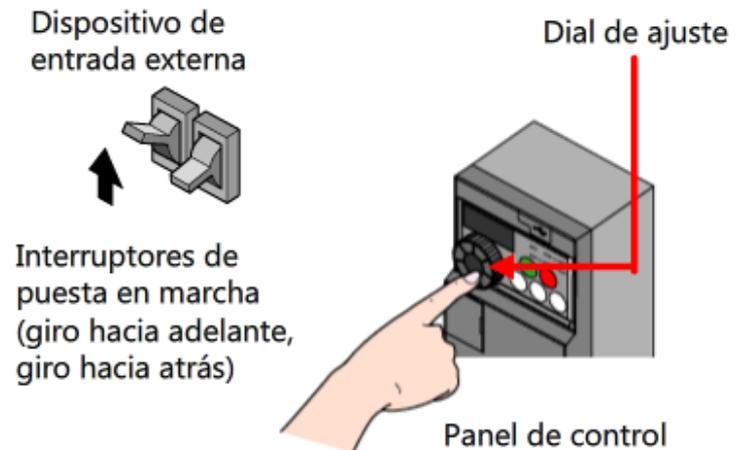
#### Combinación 1

Fuente del comando de marcha	Tecla RUN del panel de control
Fuente del comando de frecuencia	Potenciómetro (entrada de voltaje)



#### Combinación 2

Fuente del comando de marcha	Interruptor de puesta en marcha
Fuente del comando de frecuencia	Dial de ajuste del panel de control



# 3.1.4 Modo de funcionamiento en red (NET)

En el modo de funcionamiento de red (modo NET), un comando de marcha y un comando de frecuencia se envían a través de una red, desde una computadora personal, un controlador programable o GOT (HMI) al variador de frecuencia equipado con un conector PU (comunicación RS-485) u otra opción de comunicación. En este curso, el modo de funcionamiento de red (modo NET) se describe brevemente. Más información al respecto podrá encontrarla en los manuales.

## Ejemplo de conexión en red CC-Link



## 3.2

## Resumen de este capítulo



En el capítulo 3 hemos estudiado los siguientes puntos:

- Modos de funcionamiento
- Método de operación y características del modo de funcionamiento con PU
- Método de operación y características del modo de funcionamiento externo
- Método de operación y características del modo de funcionamiento combinado
- Principios básicos del modo de funcionamiento en red (NET)

### Puntos

Por favor revise los siguientes puntos importantes:

Modos de funcionamiento	Hemos aprendido que se requiere un comando de marcha y un comando de frecuencia para controlar el variador y que es necesario seleccionar el modo de funcionamiento adecuado al sistema de variador de frecuencia que se ha configurado.
Método de control y características del modo de funcionamiento con PU	Hemos aprendido que la operación es posible utilizando solamente el panel de control del variador de frecuencia.
Método de control y características del modo de funcionamiento externo	Hemos aprendido que en un entorno donde el manejo directo del panel de control no es posible, el control se puede realizar desde un dispositivo externo (interruptor, potenciómetro, etc.).
Método de control y características del modo de funcionamiento combinado	Hemos aprendido que para utilizar distintas fuentes de comandos de marcha y de frecuencia, es posible combinar los modos de funcionamiento mediante PU y de funcionamiento externo.

## Capítulo 4 Instalación y cableado del variador de frecuencia y motor

En este capítulo, aprenderá cómo instalar y realizar el cableado del variador de frecuencia y del motor. Tenga en cuenta que el método de cableado difiere según el modo de funcionamiento, tal como se explicó en el Capítulo 3.

(1) Selección del modo de funcionamiento ————— Capítulo 3



(2) Instalación y cableado del variador de frecuencia y motor ————— Capítulo 4



(3) Ajuste de los modos de funcionamiento y parámetros ————— Capítulo 5



(4) Puesta en marcha ————— Capítulo 6



(5) Cómo resolver los errores que se presentan durante el funcionamiento ————— Capítulo 7

### Contenido del Capítulo 4

- 4.1 Manejo de las cubiertas frontal y del cableado
- 4.2 Instalación del variador de frecuencia
  - 4.2.1 Condiciones de instalación y método de manejo
- 4.3 Cableado del variador de frecuencia y motor
- 4.4 Puesta a tierra del variador de frecuencia y motor
- 4.5 Cableado de los terminales del circuito principal
  - 4.5.1 Conexión del cable de alimentación
  - 4.5.2 Conexión del cable del motor
- 4.6 Cableado de los terminales del circuito de control estándar
  - 4.6.1 Conexión de los interruptores de puesta en marcha
  - 4.6.2 Conexión de los interruptores de tres velocidades
  - 4.6.3 Conexión de las entradas de corriente
  - 4.6.4 Conexión de las entradas de voltaje

## 4.1

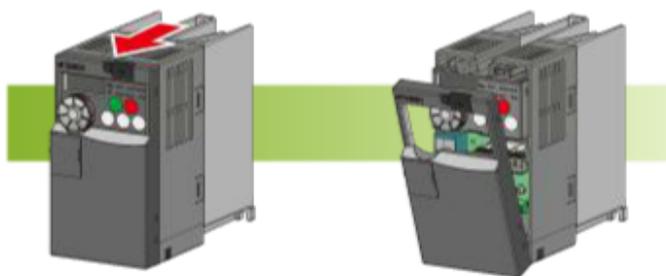
# Manejo de las cubiertas frontal y del cableado

Para instalar un variador de frecuencia, será necesario retirar y volver a colocar las cubiertas frontal y del cableado. A continuación explicaremos cómo retirar y volver a colocar las cubiertas frontal y del cableado (utilizando el FR-E720-0.75 K como ejemplo).

Cubierta frontal (FR-E720-3.7 K o inferior, o FR-E740-7.5 K o inferior)

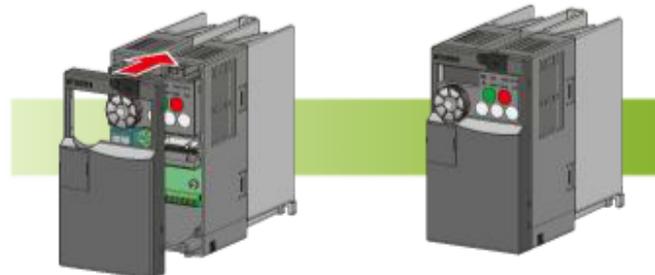
### - Desmontaje

Tire de la cubierta en la dirección de la flecha.



### - Reinstalación

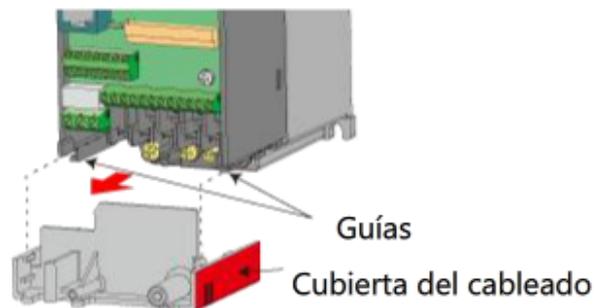
Coloque la cubierta directamente sobre el frente del variador de frecuencia y presiónela.



Cubierta del cableado (FR-E720-0.1 K a 0.75 K)

### - Desmontaje y reinstalación

Para retirarla, simplemente tire de la cubierta del cableado hacia afuera. Vuelva a colocar la cubierta deslizándola sobre las guías.



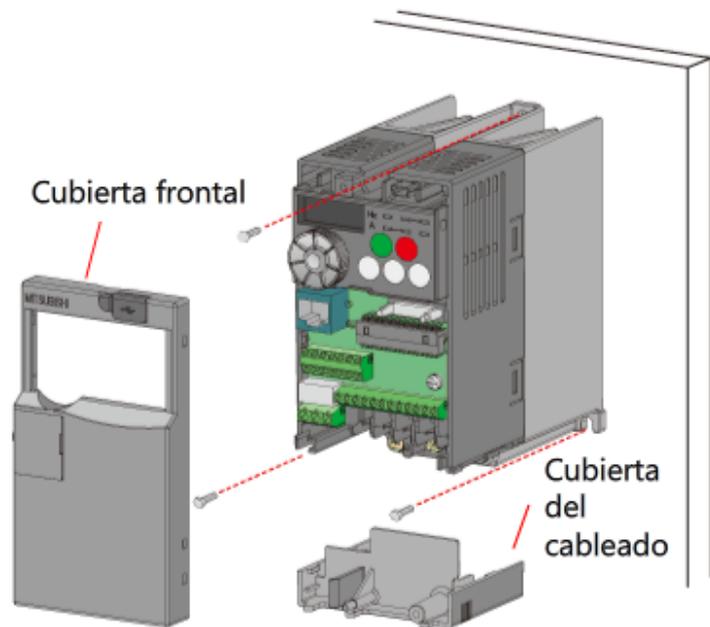
## 4.2

## Instalación del variador de frecuencia

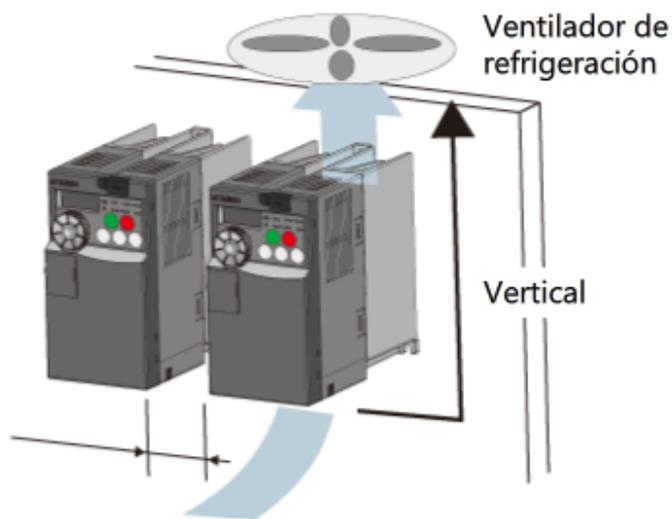
A continuación explicaremos cómo instalar un variador de frecuencia.

Fije el variador de frecuencia a la pared después de retirar las cubiertas frontal y del cableado.

(FR-E720-0.1 K a 0.75 K)



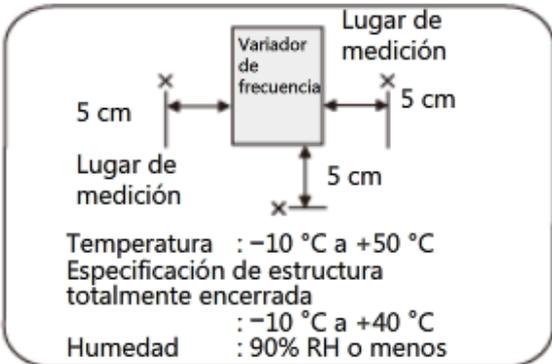
Cuando instale dos o más variadores de frecuencia, instálelos en paralelo y tome medidas de refrigeración apropiadas. Instale los variadores de frecuencia en sentido vertical.



# 4.2.1 Condiciones de instalación y método de manejo

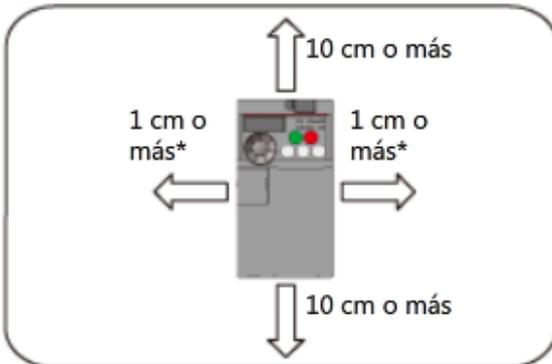
A continuación se mencionan las condiciones de instalación del variador de frecuencia.

## Temperatura y humedad ambientes



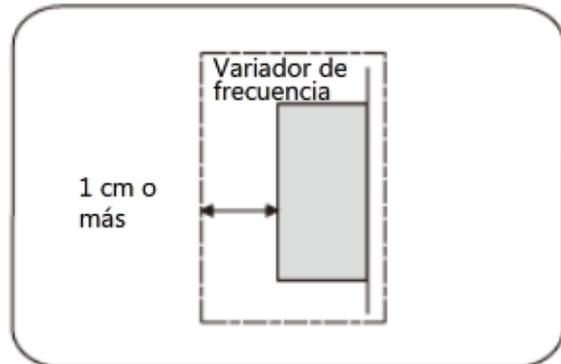
Deje huecos suficientes y tome medidas para el enfriamiento.

## Huecos (frontales)



\* A una temperatura de 40 °C o menos, es posible instalar los variadores de frecuencia sin ningún hueco entre los mismos (espacio libre de 0 cm). A temperaturas ambientes superiores a los 40 °C, el hueco entre los variadores de frecuencia debe ser de 1 cm o más (5 cm o más para variadores de frecuencia con una capacidad de 5,5 K o superior).

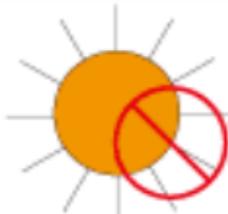
## Huecos (laterales)



\* Se requiere un hueco de 5 cm o más para variadores de frecuencia con una capacidad de 5,5 K o superior.

**4.2.1****Condiciones de instalación y método de manejo**

Un variador de frecuencia consta de piezas mecánicas y electrónicas de precisión. Para evitar fallos o mal funcionamiento, no instale ni maneje nunca el variador de frecuencia exponiéndolo a cualquiera de las siguientes condiciones.

 <p>Luz directa del sol</p>	 <p>Vibración (<math>5,9\text{m/s}^2</math> o superior)</p>	 <p>Altas temperaturas y humedad elevada</p>	 <p>De costado</p>
 <p>Instalación en serie dentro de un recinto cerrado</p>	 <p>Sujetándolo por la cubierta frontal o el dial de ajuste para su transporte</p>	 <p>Aceite pulverizado, gases inflamables, gases corrosivos, pelusa, polvo, etc.</p>	 <p>Montaje sobre un material combustible</p>

## 4.3

# Cableado del variador de frecuencia y motor

Vamos a estudiar cómo conectar el variador de frecuencia y el motor.

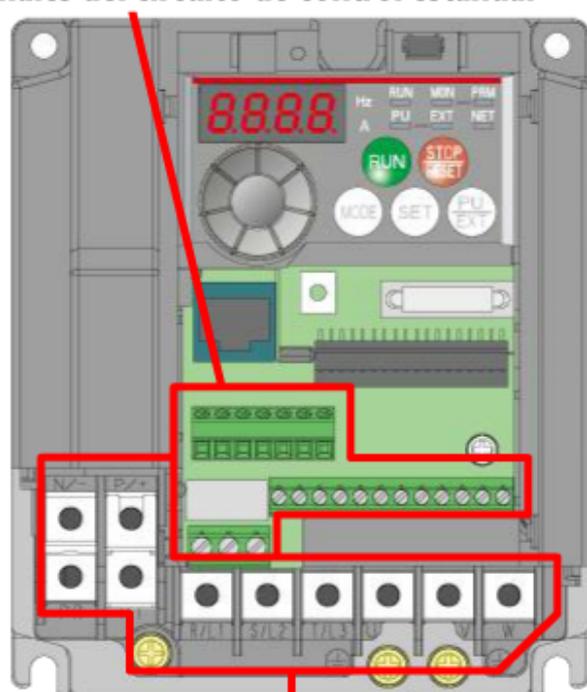
Los terminales de entrada/salida del variador de frecuencia consisten en terminales del circuito principal y terminales del circuito de control.

El cable de alimentación y el motor están conectados a los terminales del circuito principal, y los interruptores y dispositivos de comando de frecuencia a los terminales del circuito de control.

Los terminales del circuito de control estándar se dividen en tres bloques de terminales según los tipos de terminales de entrada/salida.

Vista frontal del FR-E720-1.5 K (con la cubierta frontal y la cubierta del cableado desmontadas)

### Terminales del circuito de control estándar



Terminales del circuito principal

# 4.4 Puesta a tierra del variador de frecuencia y motor

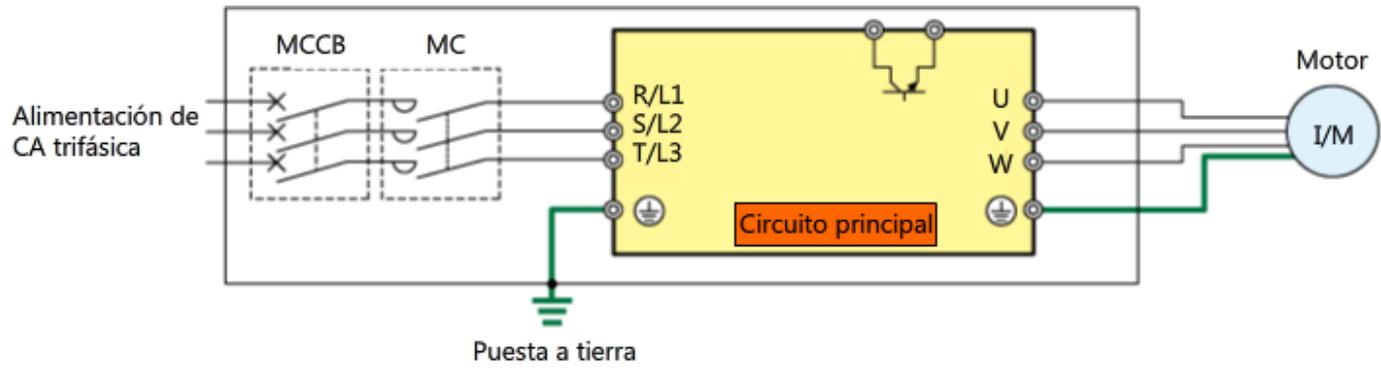
Antes de conectar la fuente de alimentación, conecte a tierra el variador de frecuencia y el motor. Para evitar descargas eléctricas y ruidos, deben conectarse siempre a tierra el variador de frecuencia y el motor. Por lo general, un dispositivo eléctrico tiene un terminal de puesta a tierra, el cual debe conectarse siempre a tierra antes del uso.

Por lo general, los circuitos eléctricos están aislados con un material aislante y alojados en una caja. Sin embargo, ningún material aislante es capaz de bloquear completamente la corriente de fuga y, por consiguiente, hay una pequeña cantidad de fugas de corriente hacia la caja.

La finalidad de la puesta a tierra es proteger a las personas contra las descargas eléctricas, causadas por la corriente de fuga, al tocar la caja del dispositivo eléctrico.

En los dispositivos que transmiten señales débiles y dispositivos de funcionamiento rápido, como equipos de audio, sensores y computadoras, este tipo de conexión a tierra es fundamental para reducir al mínimo las interferencias electromagnéticas (EMI).

### Ejemplo de conexión



## 4.5

## Cableado de los terminales del circuito principal

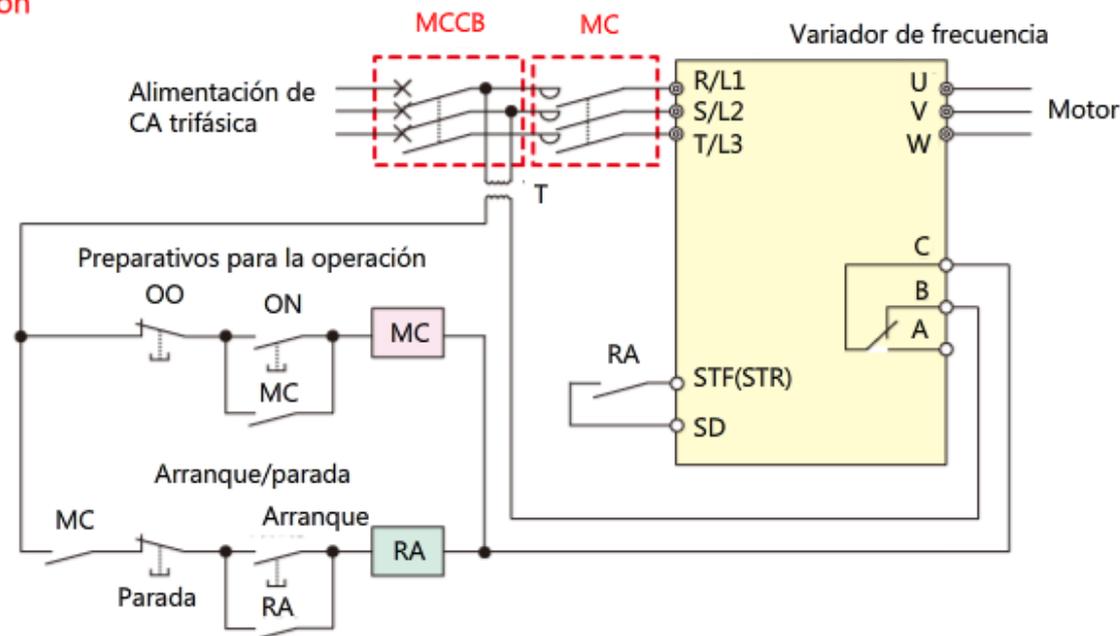
Conecte el variador de frecuencia a la red de suministro eléctrico (alimentación de CA trifásica).

Conecte siempre un disyuntor de caja moldeada (MCCB) al cable de alimentación.

Instale un contactor magnético (MC) entre los terminales de la fuente de alimentación y del circuito principal del variador de frecuencia con los siguientes fines:

- Desconectar el variador de frecuencia de la fuente de alimentación cuando una función de protección se ha activado o ante el fallo de la máquina accionada (por ej., parada de emergencia).
- Para prevenir accidentes ante rearranques automáticos del variador de frecuencia después de un fallo de alimentación, etc.
- Para ahorrar energía eléctrica desconectándolo de la fuente de alimentación cuando el variador de frecuencia va a estar detenido por un tiempo prolongado.
- Desconectar el variador de frecuencia de la fuente de alimentación con el fin de garantizar la seguridad al realizar tareas de mantenimiento e inspecciones.

## Ejemplo de conexión



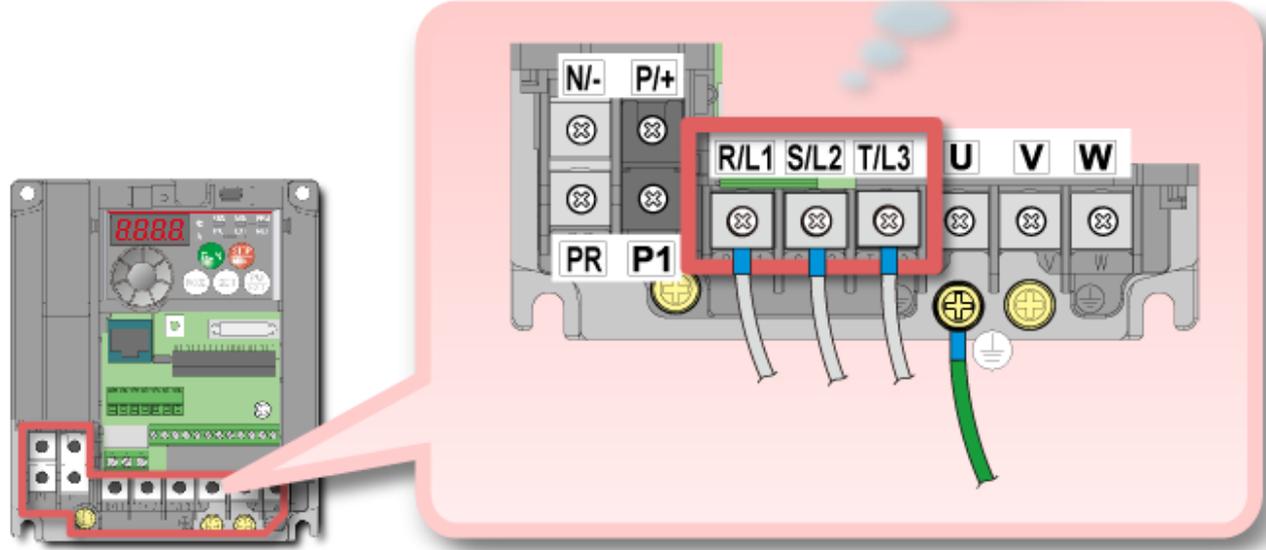
\* Para la selección (incluyendo selección de capacidad) del disyuntor de caja moldeada (MCCB) y contactor magnético (MC), consulte el manual de instrucciones de cada producto.

# 4.5.1 Conexión del cable de alimentación

Vamos a estudiar cómo conectar el cable de alimentación al variador de frecuencia. Conecte el cable de alimentación a los terminales R, S y T del circuito principal. No conecte nunca el cable de alimentación a los terminales de salida U, V y W del variador de frecuencia. Podrá causarle daños al variador de frecuencia.

Diagrama de conexión de los cables del FR-E720-1.5 K

¡Terminado!

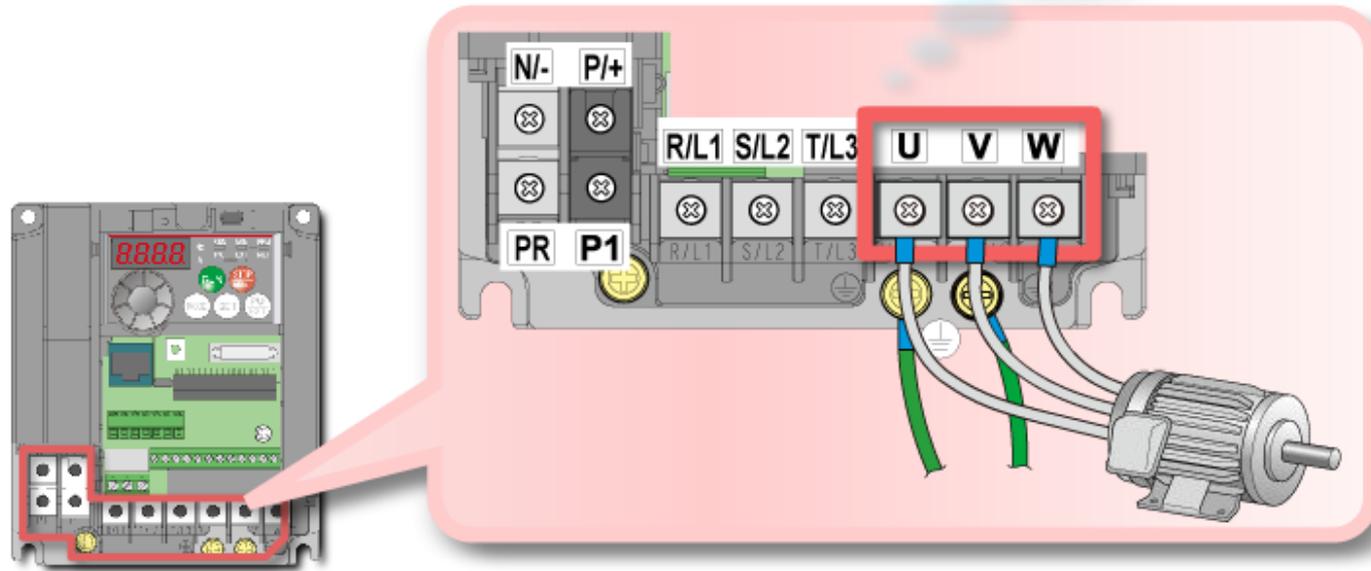


# 4.5.2 Conexión del cable del motor

Vamos a estudiar cómo conectar el cable del motor al variador de frecuencia.  
 Conecte el cable del motor a los terminales U, V y W del circuito principal.  
 Confirme que los comandos de giro hacia adelante y hacia atrás coincidan con el sentido de giro del motor.  
 Determine la longitud total apropiada del cableado según la capacidad del variador de frecuencia. Para obtener más información, consulte los manuales.

Diagrama de conexión de los cables del FR-E720-1.5 K

¡Terminado!



## 4.6 Cableado de los terminales del circuito de control estándar

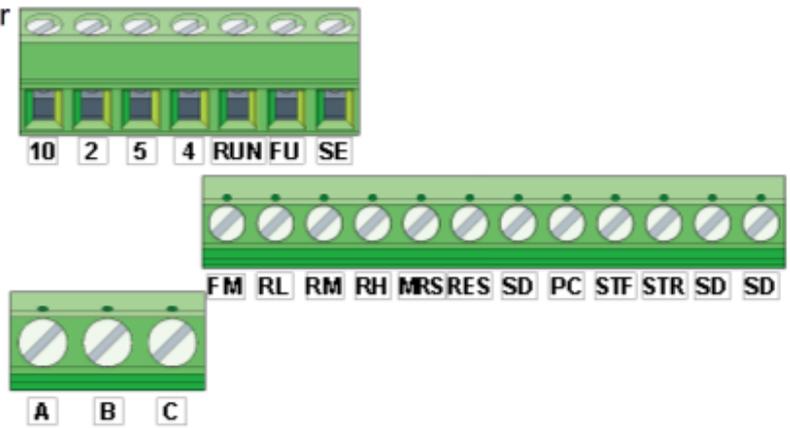
Vamos a estudiar cómo realizar el cableado de los interruptores y potenciómetro, cuya función es la de controlar la puesta en marcha/parada y la velocidad del motor en los modos de funcionamiento externo y combinado. Los interruptores y el potenciómetro se conectan a los terminales del circuito de control estándar.

A la hora de conectar estos dispositivos, se deberán tener en cuenta los siguientes puntos:

- Recomendamos utilizar cables con una sección de 0,3 mm<sup>2</sup> a 0,75 mm<sup>2</sup> para conectar a los terminales del circuito de control de control.
- La longitud del cable no debe ser mayor que 30 m (200 m para el terminal FM).
- Utilice cables blindados o trenzados para conectar a los terminales del circuito de control y sepárelos del circuito principal y de los circuitos de alta potencia (incluido el circuito del relé de secuencia de 200 V).
- Los terminales SD, SE y 5 son comunes para las señales de entrada/salida. Estos terminales comunes no deben conectarse a tierra.
- Las señales de entrada de frecuencia que van al circuito de control son microcorrientes. En cuanto a los contactos del circuito de control utilice dos o más contactos de microseñales en paralelo o un contacto doble para evitar fallos de contacto.
- No conecte los terminales de entrada de contacto (p. ej., STF) del circuito de control a un voltaje elevado.
- Cuando conecte los terminales de salida de alarma A, B y C, asegúrese de conectar una carga (como por ejemplo, un relé o una lámpara) a los terminales.

(1) Disposición de los terminales del circuito de control estándar

Tamaño de tornillo de los terminales  
 M3: Terminales A, B, y C  
 M2: Excepto los anteriores

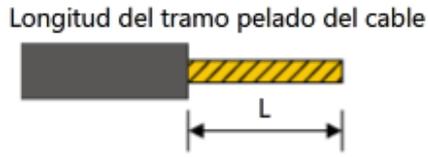


## 4.6 Cableado de los terminales del circuito de control estándar

### (2) Método de cableado

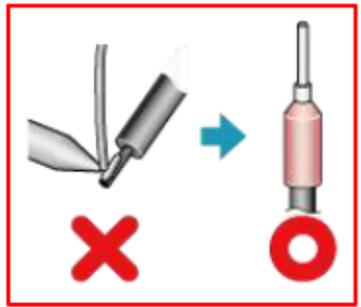
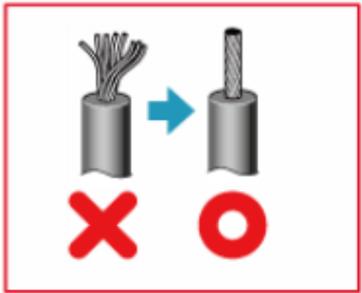
1) Para el cableado del circuito de control, utilice los cables después de retirar la vaina.

Pele la vaina tal como se muestra a continuación. Si se pela demasiado, podrá ocurrir un cortocircuito con los cables adyacentes. Si la parte pelada del cable es demasiado corta, el cable podrá desprenderse.



Terminal	L (mm)
Terminales A, B, y C	6
Excepto los anteriores	5

Manipule los cables de manera que sus puntas no se separen. Los cables no se deben soldar. Si es necesario, utilice un terminal de espiga.



2) Afloje el tornillo del terminal, e introduzca el cable en el terminal.

3) Apriete el tornillo al par de apriete especificado.

Un apriete demasiado flojo puede causar el desprendimiento del cable o un mal funcionamiento. Un apriete excesivo puede ocasionar un cortocircuito o un mal funcionamiento por daños en el tornillo o el equipo.

Terminal	Par de apriete
Terminales A, B, y C	0,5 N·m a 0,6 N·m
Excepto los anteriores	0,22 N·m a 0,25 N·m

Destornillador recomendado: destornillador pequeño de punta plana (espesor de la punta 0,4 mm, ancho de la punta 2,5 mm).

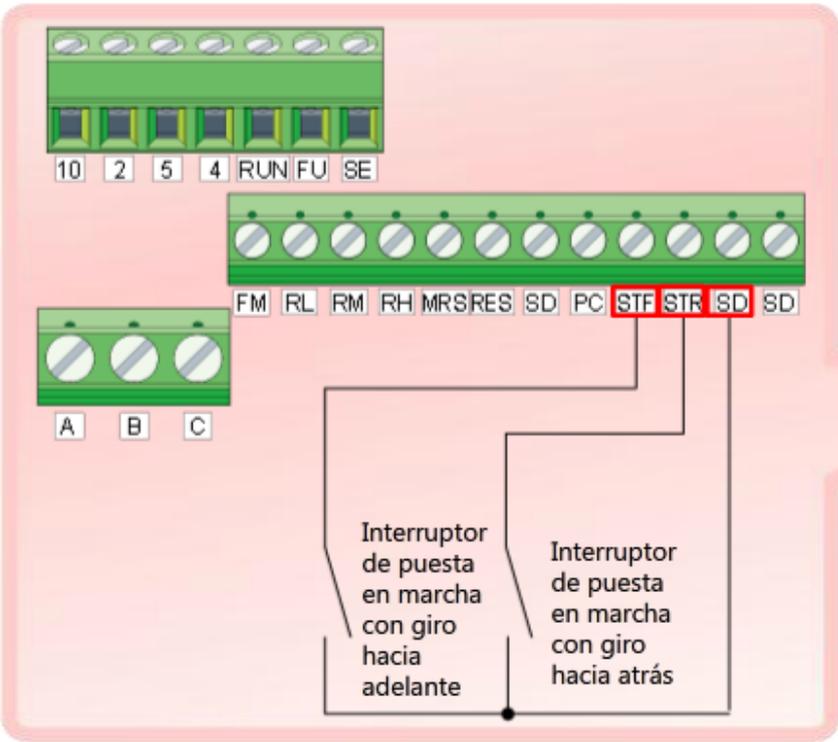
# 4.6.1 Conexión de los interruptores de puesta en marcha

Vamos a estudiar cómo conectar los interruptores de giro hacia adelante y hacia atrás, los cuales se utilizan para la puesta en marcha y la parada del motor.

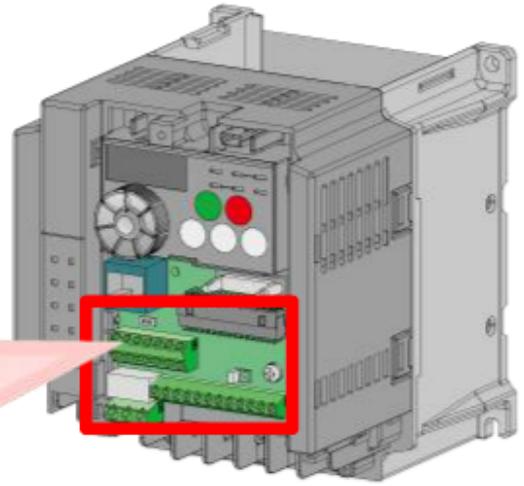
Active la señal STF (puesta en marcha con giro hacia adelante) o la señal STR (puesta en marcha con giro hacia atrás) para poner en funcionamiento el motor, y desactívela para apagar el motor.

Tenga cuidado de no activar simultáneamente las señales STF y STR. Esto desconectaría las salidas.

Diagrama de conexión de los cables del FR-E720-1.5 K



Variador de frecuencia



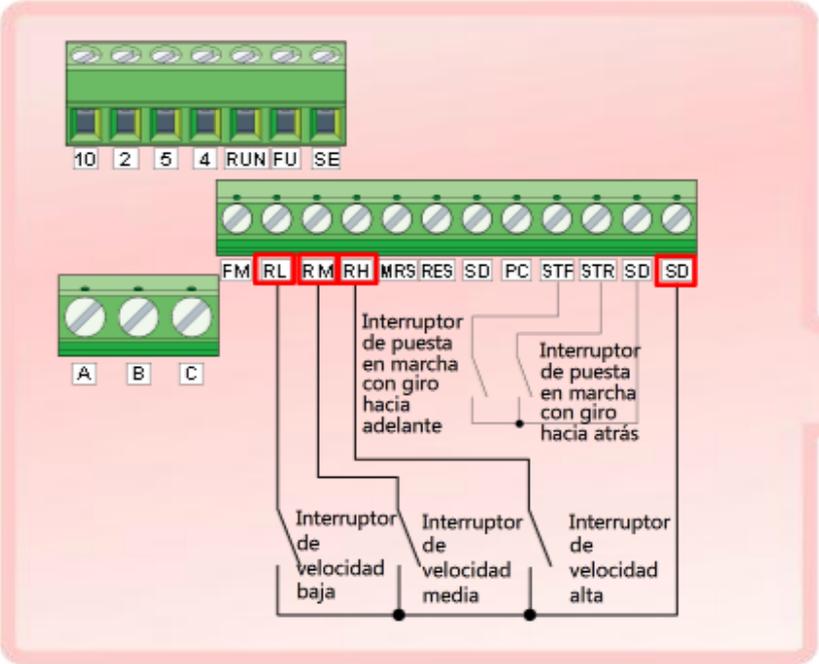
Vista ampliada del bloque de terminales del circuito de control estándar

# 4.6.2 Conexión de los interruptores de tres velocidades

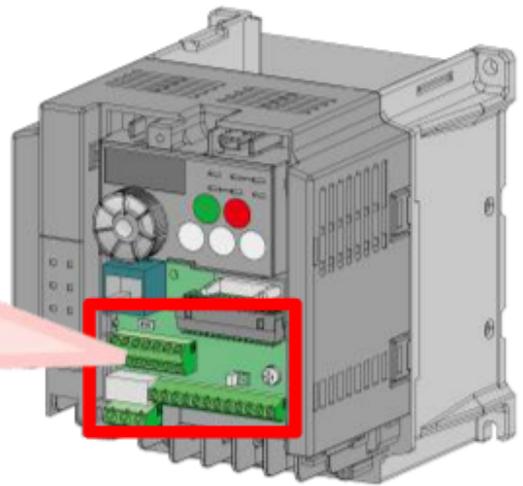
Aquí explicaremos cómo conectar los interruptores de tres velocidades (baja, media y alta), cuya función es la de dar entrada a las señales RL (baja velocidad), RM (velocidad media) y RH (alta velocidad) para controlar la velocidad del motor (comando de frecuencia). Según el ajuste inicial, la frecuencia de cada señal es como sigue: 10 Hz para la señal RL, 30 Hz para la señal RM y 60 Hz para la señal RH.

Los interruptores de tres velocidades también se pueden utilizar para la entrada de voltaje o corriente. En el caso de que simultáneamente se dé entrada a una señal de tres velocidades y a una señal de voltaje/corriente, tendrá prioridad la señal de tres velocidades.

Diagrama de conexión de los cables del FR-E720-1.5 K



Variador de frecuencia



Vista ampliada del bloque de terminales del circuito de control estándar

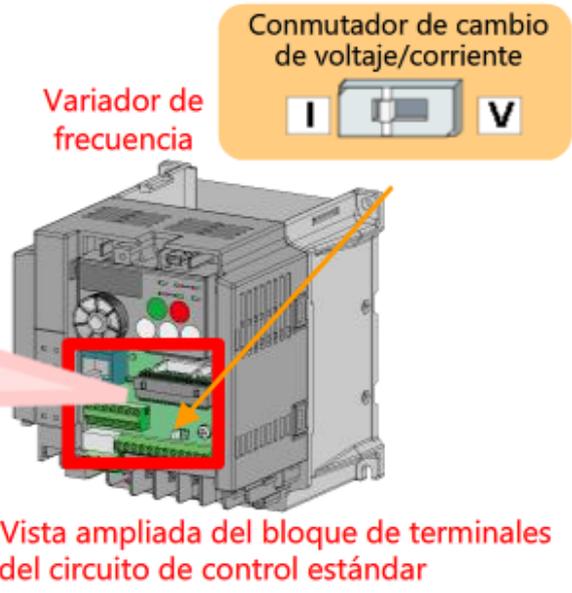
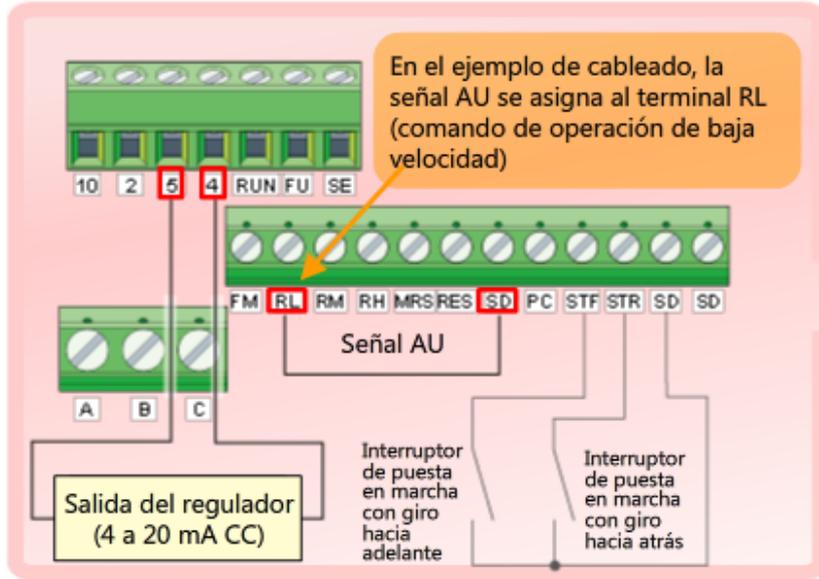
# 4.6.3 Conexión de las entradas de corriente

Aquí explicaremos cómo conectar las entradas de corriente que regulan la velocidad del motor (comando de frecuencia). La velocidad del motor se regula mediante las entradas de corriente (4 mA a 20 mA CC) desde un regulador (unidad de salida de corriente para control numérico, etc.) conectado a través de los terminales 4 y 5. Las salidas se interrumpen a 4 mA, con una frecuencia máxima (valor inicial 60 Hz) de salida a 20 mA. De aquí se demuestra que hay una relación entre la corriente y la frecuencia. La frecuencia máxima (valor inicial 60 Hz) a 20 mA se puede ajustar utilizando un parámetro. (Los detalles se indican en el Capítulo 5.)

A la hora de conectar las entradas de corriente, tenga en cuenta los siguientes puntos:

- Ajuste el conmutador de cambio de voltaje/corriente a "I" (corriente). (En el ajuste inicial, este conmutador se ajusta a "I" (corriente)).
- Conecte la señal AU para activar el terminal 4.
- Utilizando un parámetro, asigne la "señal AU (selección de entrada del terminal 4)" a cualquiera de los terminales STF, STR, RL, RM, RH, MRS, y RES. Para obtener más información, consulte los manuales.

Diagrama de conexión de los cables del FR-E720-1.5 K



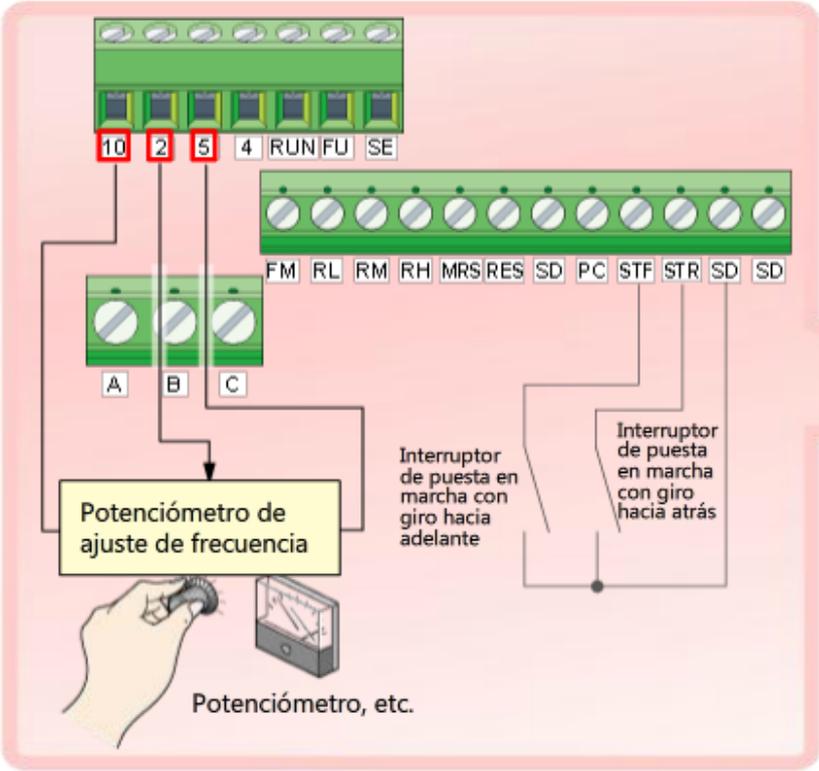
# 4.6.4 Conexión de las entradas de voltaje

Aquí explicaremos cómo conectar las entradas de voltaje que regulan la velocidad del motor (comando de frecuencia). La velocidad del motor se regula mediante las entradas de voltaje (0 V a 5 VCC) desde el potenciómetro de ajuste de frecuencia conectado entre los terminales 10 y 5.

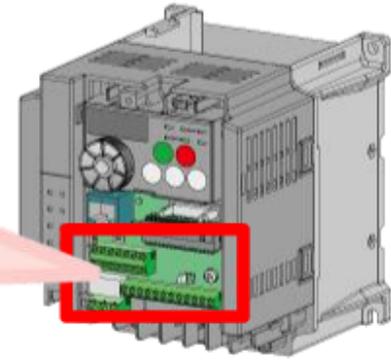
Las salidas se interrumpen a 0 V, con una frecuencia máxima de salida a 5 V. De aquí se demuestra que la tensión y la frecuencia son mutuamente proporcionales.

La frecuencia máxima (valor inicial 60 Hz) a 5 V se puede ajustar utilizando un parámetro. (Los detalles se indican en el Capítulo 5.)

Diagrama de conexión de los cables del FR-E720-1.5 K



Variador de frecuencia



Vista ampliada del bloque de terminales del circuito de control estándar

## 4.7 Resumen de este capítulo

En el capítulo 4 hemos estudiado los siguientes puntos:

- Manejo de las cubiertas frontal y del cableado
- Instalación del variador de frecuencia
- Puesta a tierra del variador de frecuencia y motor
- Conexión de cables a los terminales del circuito principal (fuente de alimentación y motor)
- Conexión de cables a los terminales del circuito de control (dispositivos de entrada externa)

### Puntos

Por favor revise los siguientes puntos importantes:

Manejo de las cubiertas frontal y del cableado	Hemos aprendido cómo se retiran y colocan las cubiertas frontal y del cableado, que se necesitará hacer para la conexión de los cables del variador de frecuencia.
Instalación del variador de frecuencia	Hemos aprendido cómo instalar el variador de frecuencia y las características del entorno de funcionamiento adecuado así como las precauciones de manejo.
Puesta a tierra del variador de frecuencia y motor	Hemos aprendido cómo conectar a tierra el variador de frecuencia y el motor y por qué es necesaria la puesta a tierra.
Conexión de cables a los terminales del circuito principal (fuente de alimentación y motor)	Hemos aprendido cómo conectar la fuente de alimentación y el motor a los terminales del circuito principal del variador de frecuencia. También hemos aprendido por qué se requiere el circuito de la caja moldeada (MCCB) y del contactor magnético (MC) para la fuente de alimentación.
Conexión de cables a los terminales del circuito de control (dispositivos de entrada externa)	Hemos aprendido cómo se conectan los cables a los terminales del circuito de control así como las precauciones sobre el cableado. También hemos aprendido cómo conectar los dispositivos de entrada externa (interruptor y potenciómetro) que controlan la puesta en marcha/parada y la velocidad del motor.

## Capítulo 5 Ajuste de los modos de funcionamiento y parámetros

En el capítulo 5, explicaremos cómo ajustar el modo de funcionamiento y los parámetros mediante el panel de control del variador de frecuencia.

(1) Selección del modo de funcionamiento — Capítulo 3



(2) Instalación y cableado del variador de frecuencia y motor — Capítulo 4



(3) Ajuste de los modos de funcionamiento y parámetros — Capítulo 5



(4) Puesta en marcha — Capítulo 6



(5) Cómo resolver los errores que se presentan durante el funcionamiento — Capítulo 7

### Contenido del Capítulo 5

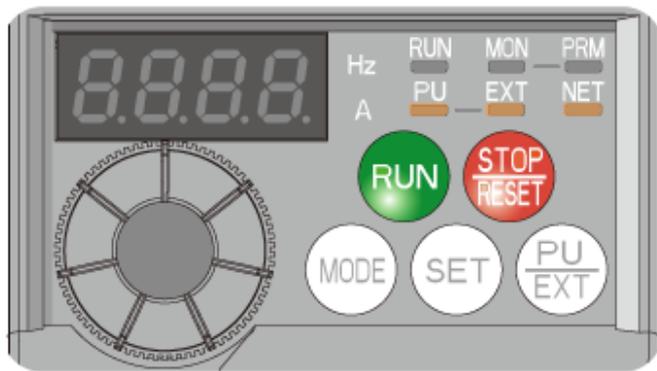
- 5.1 Nombres y funciones de los componentes del panel de control
- 5.2 Cómo interpretar los caracteres digitales que se visualizan en el monitor
- 5.3 Operaciones básicas del panel de control
  - 5.3.1 Conmutación entre los modos de funcionamiento externo y con PU
  - 5.3.2 Cambio al modo de funcionamiento combinado
  - 5.3.3 Conmutación entre los modos de ajuste
- 5.4 Ajuste de parámetros
  - 5.4.1 Ajuste de la frecuencia máxima
  - 5.4.2 Ajuste de los límites superior e inferior de la frecuencia de salida
  - 5.4.3 Ajuste del tiempo de aceleración y de frenado del motor
- 5.5 Prevención del manejo incorrecto del panel de control
- 5.6 Localización de los parámetros modificados
  - 5.6.1 Comprobación de los parámetros modificados
  - 5.6.2 Reset de los parámetros

# 5.1 Nombres y funciones de los componentes del panel de control

Vamos a estudiar los nombres de los componentes de visualización del panel de control y sus funciones. Ponga el cursor del ratón sobre cualquier componente LED de la tabla o sobre el panel de control. Aparecerá la descripción correspondiente.

\* Los detalles de los elementos de funcionamiento se indican en la siguiente página.

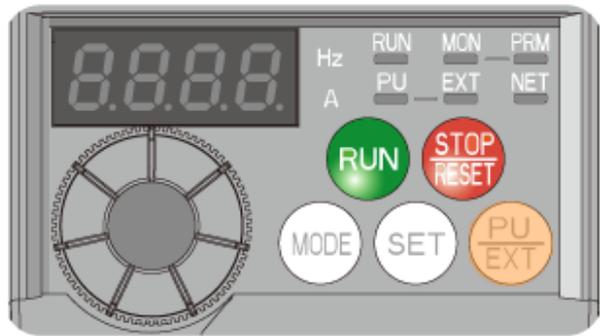
Monitor (LED de 4 dígitos)	Indica la frecuencia, número de parámetro, etc.
Indicador de unidades	Hz: Se ilumina para indicar la frecuencia. (Parpadea durante la supervisión de la frecuencia.) A: Se ilumina para indicar la corriente. Tanto "Hz" como "A" se apagan cuando se visualiza un valor de tensión.
Indicador del estado de funcionamiento	Se ilumina o parpadea durante la operación del variador de frecuencia. Iluminado: durante el giro hacia adelante. Parpadeo lento (ciclos de 1,4 s): durante el giro hacia atrás. Parpadeo rápido (ciclos de 0,2 s): Cuando se pulsa <b>RUN</b> o si se ha emitido un comando de marcha, pero la operación no se ejecuta debido a los siguientes motivos: - El comando de frecuencia es menor que la frecuencia de marcha. - No se ha introducido la señal MRS.
Indicador de supervisión	Se ilumina para indicar el modo de supervisión.
Indicador del modo de ajuste de parámetros	Se ilumina para indicar el modo de ajuste de parámetros
Indicador del modo de funcionamiento	PU : Se ilumina para indicar el modo de funcionamiento con PU EXT: Se ilumina para indicar el modo de funcionamiento externo. NET: Se ilumina para indicar el modo de funcionamiento en red



# 5.1 Nombres y funciones de los componentes del panel de control

Vamos a estudiar los nombres de las elementos que componen el panel de control y sus funciones. Ponga el cursor del ratón sobre cualquier tecla o el dial de ajuste en la tabla o en el panel de control. Aparecerá la descripción correspondiente.

Dial de ajuste (dial del variador de frecuencia Mitsubishi)	Ajusta la frecuencia o modifica el valor del parámetro que se ha configurado. Al pulsar el dial se visualizan los siguientes datos de parámetros. -La frecuencia de ajuste en el modo de supervisión -El valor de ajuste actual durante la calibración -El número del historial de alarmas en el modo de historial de alarmas
Comando de marcha (RUN)	La dirección de giro se puede seleccionar mediante el ajuste del Pr. 40.
Operación de parada (STOP/RESET)	Detiene el funcionamiento. Reinicializa también la función de protección activada debido a un fallo.
Conmutación de modo (MODE)	Cambia el modo de ajuste. Si pulsa esta tecla junto con la tecla  se cambia el modo de funcionamiento. La operación se bloquea al mantenerla pulsada (2 s).
Determinación de cada ajuste (SET)	Si se pulsa durante la operación, la indicación del monitor cambia como sigue: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>Frecuencia de operación → Corriente de salida → Tensión de salida</p> <p style="text-align: center;">↑</p> </div>
Conmutación del modo de funcionamiento (PU/EXT)	Cambia entre los modos de funcionamiento externo y funcionamiento con PU Para utilizar el modo de funcionamiento externo (funcionamiento mediante un potenciómetro de ajuste de frecuencia conectado por separado y una señal de arranque), pulse esta tecla para que se ilumine EXT. TPara cambiar al modo de funcionamiento combinado, pulse simultáneamente esta tecla y la tecla  (0,5 s), o cambie el ajuste de Pr.79. PU: Modo de funcionamiento con PU EXT: Modo de funcionamiento externo. Este interruptor también cancela la parada de PU.



## 5.2 Cómo interpretar los caracteres digitales que se visualizan en el monitor

En las tablas siguientes se muestran las correspondencias entre los caracteres digitales visualizados en el panel de control y los caracteres reales.

Con ciertos caracteres alfabéticos, como la M, O, T y V se requiere prestar atención ya que se pueden confundir fácilmente.

Para mayor claridad, con ciertas letras mayúsculas, se utilizan letras minúsculas (b, d, n) y caracteres numéricos (0 para O). En caso de dudas sobre el carácter indicado, consulte la siguiente tabla o el manual del producto.

### Correspondencia entre caracteres digitales y caracteres reales

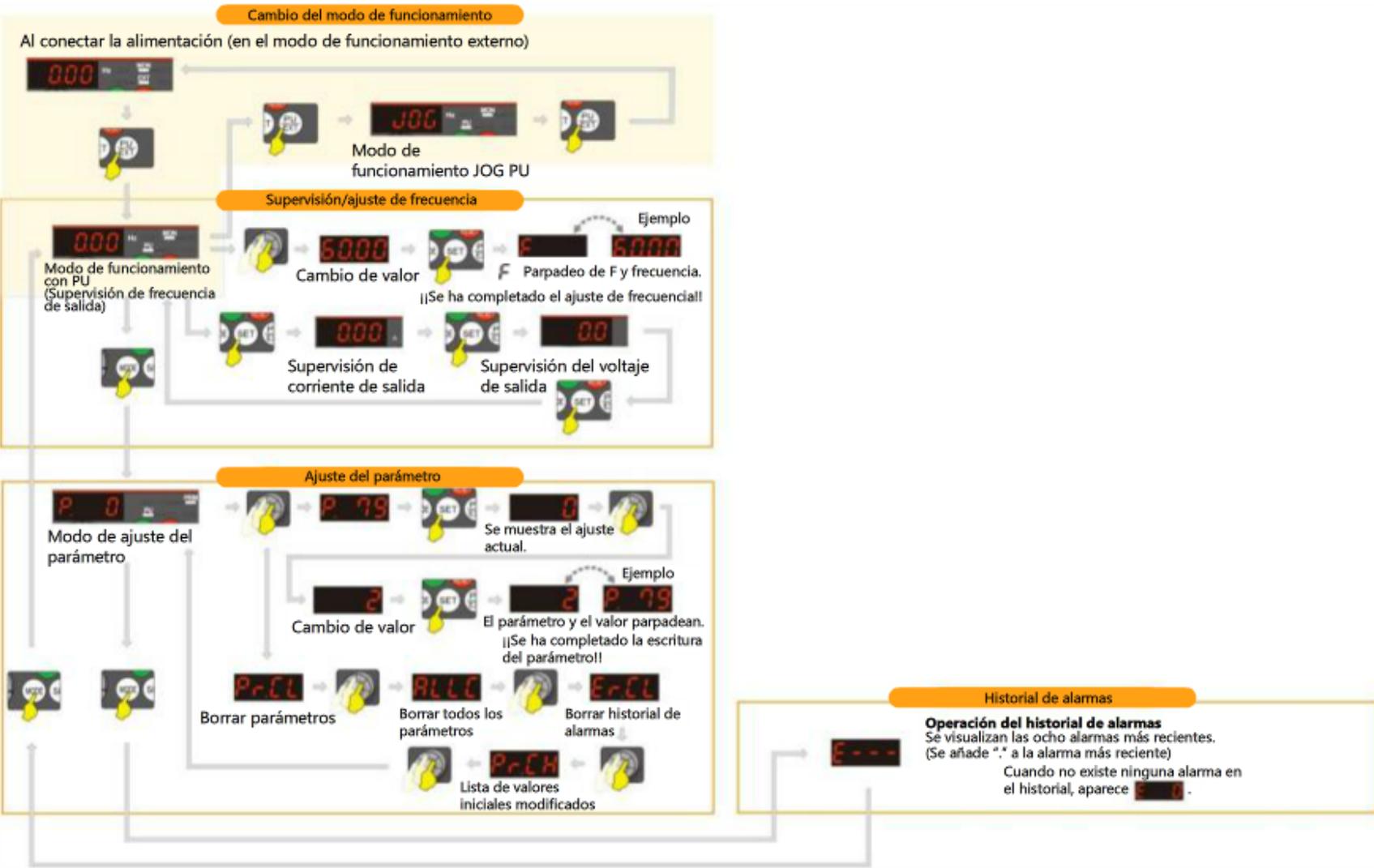
Carácter real	Indicación
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9

Carácter real	Indicación
A	A
B	B
C	C
D	D
E	E
F	F
G	G
H	H
I	I
J	J
L	L

Carácter real	Indicación
M	M
N	N
O	0
o	o
P	P
S	S
T	T
U	U
V	V
r	r
-	-

# 5.3 Operaciones básicas del panel de control

Vamos a estudiar las operaciones básicas del panel de control. Utilice la tecla PU/EXT para cambiar entre los modos de funcionamiento externo y con PU, y utilice la tecla MODE para cambiar entre los modos de ajuste. A continuación se muestra el flujo de las operaciones básicas.



### 5.3.1

## Conmutación entre los modos de funcionamiento externo y con PU

Vamos a explicar cómo utilizar el panel de control para conmutar los modos de funcionamiento que estudiamos en el capítulo 3.

Con la tecla PU/EXT, el modo de funcionamiento puede cambiarse entre los tres modos ("Funcionamiento externo", "Funcionamiento PU" y "Funcionamiento PUJOG"). Al conectar la alimentación, se selecciona el modo de funcionamiento externo y, cada vez que se pulsa la tecla PU/EXT, se cambia en el orden de "Funcionamiento externo -> Funcionamiento con PU -> Funcionamiento PUJOG".

\* Este curso no cubre el "Funcionamiento PUJOG". Para obtener más información, consulte el manual del equipo.

Cambie entre los modos de funcionamiento externo y con PU mediante la siguiente simulación del panel de control.



# 5.3.2 Cambio al modo de funcionamiento combinado

Vamos a estudiar cómo cambiar al modo de funcionamiento combinado.

Para cambiar al modo de funcionamiento combinado, pulse simultáneamente las teclas PU/EXT y MODE por 0,5 segundos.

Utilizando el dial de ajuste, seleccione el modo de funcionamiento con las fuentes de comandos de puesta en marcha y de frecuencia apropiados.

Consulte en la siguiente tabla las correspondencias entre los valores de ajuste y los modos de funcionamiento.

Cambie al modo de funcionamiento combinado mediante la siguiente simulación del panel de control.



Indicación del panel de control	Modo de funcionamiento	
	Fuente del comando de marcha	Comando de frecuencia
Parpadeo  Parpadeo		
Parpadeo  Parpadeo	Externa (STF, STR)	Entrada analógica de voltaje
Parpadeo  Parpadeo	Externa (STF, STR)	
Parpadeo  Parpadeo		Entrada analógica de voltaje

### 5.3.3 Conmutación entre los modos de ajuste

Vamos a estudiar cómo realizar la conmutación entre los modos de ajuste.

La tecla MODE le permite cambiar entre los tres modos de ajuste (modo de supervisión/ajuste de frecuencia, modo de ajuste del parámetro, y modo del historial de alarmas).

Cada vez que presiona la tecla MODE, el modo de ajuste cambia en el orden de "modo de supervisión/ajuste de frecuencia -> modo de ajuste del parámetro -> modo del historial de alarmas".

Antes de cambiar entre los modos de ajuste, cambie el modo de funcionamiento al "modo de funcionamiento con PU".

Cambie entre los modos de ajuste mediante la siguiente simulación del panel de control.



**5.4****Ajuste de parámetros**

Vamos a estudiar cómo ajustar los parámetros.

Con el ajuste inicial del variador de frecuencia, es posible realizar simples operaciones de velocidad variable. Ajuste los parámetros necesarios de acuerdo con las especificaciones de carga y de funcionamiento.

Para ajustar los parámetros, presione la tecla PU/EXT para acceder al modo de funcionamiento con PU y, a continuación, presione la tecla MODE para acceder al modo de ajuste del parámetro.

La mayoría de los parámetros no se pueden ajustar durante el funcionamiento.

En esta sección, se le pedirá que realice una simulación de los ajustes de los parámetros más frecuentemente utilizados (frecuencia máxima, límites superior e inferior de la frecuencia de salida, y tiempos de aceleración y de frenado del motor).

Estas simulaciones le permitirán familiarizarse con el método de ajuste de parámetros.

## 5.4.1 Ajuste de la frecuencia máxima

Cuando se está utilizando un potenciómetro externo (entrada de voltaje) y desea cambiar la frecuencia para la entrada máxima (5V), utilice (5V), use "Pr.125 Ganancia del ajuste del valor consigna de la frecuencia en borne 2". El valor inicial de este parámetro es 60 Hz.

Cambie el ajuste de "Pr.125" de 60 Hz (valor inicial) a 50 Hz, mediante la siguiente simulación del panel de control.



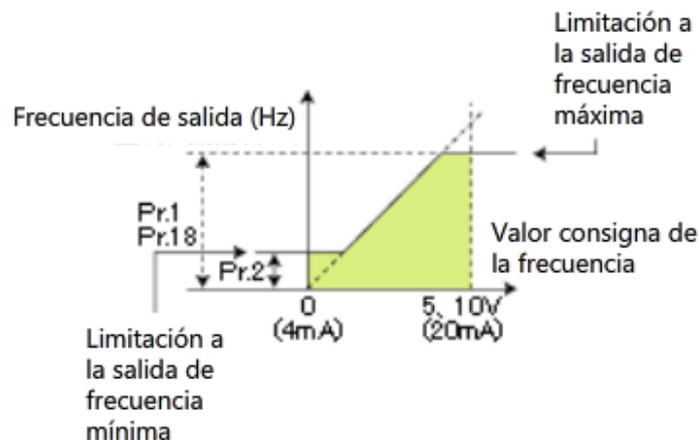
## 5.4.2 Ajuste de los límites superior e inferior de la frecuencia de salida

Para ajustar los límites superior e inferior de la frecuencia de salida, utilice "Pr. 1 Frecuencia máxima" y "Pr. 2 Frecuencia mínima".

Los valores iniciales y los rangos de los límites superior e inferior de las frecuencias son como sigue.

N.º de parámetro	Parámetro	Valor inicial	Rango de ajuste	Descripción
1	Frecuencia máxima	120 Hz	0 a 120 Hz	Ajuste la frecuencia máxima de salida.
2	Frecuencia mínima	0 Hz	0 a 120 Hz	Ajuste la frecuencia mínima de salida.

Cambie el ajuste "Pr.1 Frecuencia máxima" de "120Hz" (valor inicial) a "60Hz" mediante la siguiente simulación del panel de control.



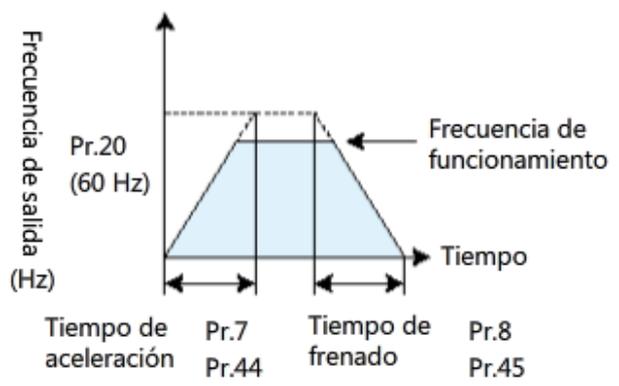
# 5.4.3 Ajuste del tiempo de aceleración y de frenado del motor

Para ajustar el tiempo de aceleración y de frenado (deceleración) del motor, utilice "Pr.7 Tiempo de aceleración" y "Pr.8 Tiempo de frenado". Los valores iniciales y los rangos de ajuste del tiempo de aceleración y tiempo de frenado son como sigue. (El valor inicial varía en función de la capacidad del variador de frecuencia.)

Nº de parámetro	Parámetro	Valor inicial		Rango de ajuste	Descripción
7	Tiempo de aceleración	3,7 K o inferior	5 s	0 a 3600/360 s *1	Ajuste del tiempo de aceleración del motor
		5,5 K, 7,5 K	10 s		
		11 K, 15 K	15 s		
8	Tiempo de frenado	3,7 K o inferior	5 s	0 a 3600/360s *1	Ajuste del tiempo de frenado del motor.
		5,5 K, 7,5 K	10 s		
		11 K, 15 K	15 s		

\*1 Depende del ajuste de "Pr.21 Incrementos en los tiempos de aceleración/frenado". El rango de ajuste inicial es "0 a 3600s" y el incremento de ajuste es "0.1s".

Con el parámetro "Pr.7 Tiempo de aceleración" cambie de "5,0 s" (valor inicial) a "10,0 s" mediante la siguiente simulación del panel de control.



# 5.5 Prevención de operaciones incorrectas del panel de control

Vamos a explicar cómo bloquear las teclas del panel de control para evitar operaciones accidentales. Aunque las teclas estén bloqueadas, la tecla STOP/RESET se puede utilizar para detener la operación o reinicializar el sistema de variador de frecuencia.

El bloqueo y desbloqueo de las teclas es posible mediante la siguiente simulación del panel de control.



La operación de las teclas se ha desbloqueado.  
 Se ha finalizado la operación de bloqueo y de desbloqueo de las teclas.

## 5.6

## Localización de los parámetros modificados

Vamos a estudiar cómo localizar los parámetros modificados y los cambios en sus ajustes.

El variador de frecuencia cuenta con las funciones "lista de valores iniciales modificados" y "borrar parámetro". La "lista de valores iniciales modificados" muestran los parámetros cuyos valores iniciales fueron modificados. "Borrar parámetro" reinicializa los ajustes del parámetro a los valores iniciales.

Para buscar los parámetros modificados, utilice primero la "lista de valores iniciales modificados" y realice los cambios necesarios.

Si no consigue determinar los parámetros modificados mediante "lista de valores iniciales modificados", reinicialice los ajustes de los parámetros a los valores iniciales mediante "borrar parámetro".

### Precauciones sobre el borrado de parámetros

El variador de frecuencia no hace copias de seguridad de los valores actuales de los parámetros.

Una vez borrados, no es posible restaurar los valores de los parámetros.

Si desea tener copias de seguridad, utilice una unidad de parametrización (FR-PU07) o el FR Configurator (software de configuración).

#### Unidad de parametrización



#### Computadora personal + Configurador de FR

Función de graficación de alta velocidad



FR Configurator

Conector  
Mini B



Cable USB

Variador de  
frecuencia

## 5.6.1 Comprobación de los parámetros modificados

Vamos a estudiar cómo utilizar la "lista de valores iniciales modificados". La "lista de valores iniciales modificados" le permite comprobar los parámetros cuyos valores iniciales fueron modificados. Por lo tanto, esta función le permite confirmar las modificaciones e incluso volverlas a cambiar.

Mediante la siguiente simulación del panel de control, localice los parámetros cuyos valores iniciales han sido modificados, y cambie nuevamente sus ajustes.



Se ha seleccionado el modo de ajuste de parámetros.  
Se ha finalizado la función de lista de valores iniciales modificados.

## 5.6.2 Reset de parámetros

Vamos a estudiar cómo utilizar la función "borrar parámetro" para reinicializar los parámetros a sus valores iniciales. Debido a que el variador de frecuencia no realiza copias de seguridad de parámetros, preste atención cuando borre los parámetros.

Realice el borrado del parámetro mediante la siguiente simulación del panel de control.



## 5.7 Resumen de este capítulo

En el capítulo 5 hemos estudiado los siguientes puntos:

- Nombres y funciones de los componentes del panel de control
- Cómo interpretar los caracteres digitales visualizados en el monitor
- Operaciones básicas del panel de control
- Cómo cambiar entre los modos de funcionamiento
- Cómo cambiar entre los modos de ajuste
- Cómo ajustar los parámetros
- Cómo prevenir una operación accidental del panel de control
- Cómo identificar los parámetros modificados

### Puntos

Por favor revise los siguientes puntos importantes:

Nombres y funciones de los componentes del panel de control	Se han estudiado los nombres y las funciones de los componentes del panel de control.
Conmutación entre los modos de funcionamiento	Hemos aprendido cómo cambiar los modos de funcionamiento desde el modo de funcionamiento externo al modo de funcionamiento con PU o modo de funcionamiento combinado.
Conmutación entre los modos de ajuste	Hemos aprendido cómo cambiar el modo de supervisión/ajuste de frecuencia al modo de ajuste del parámetro y luego al modo de historial de alarmas.
Ajuste de parámetros	Hemos aprendido cómo ajustar los parámetros con el panel de control, utilizando tres ejemplos de ajustes de parámetros.
Prevención de una operación accidental del panel de control	Hemos aprendido cómo bloquear la operación de las teclas del panel de control.
Identificación de parámetros modificados	Hemos aprendido cómo localizar los parámetros cuyos valores iniciales han sido modificados y cómo reinicializarlos a sus valores iniciales.

## Capítulo 6 Operación del variador de frecuencia

Hasta ahora, hemos estudiado cómo instalar y cablear el variador de frecuencia y el motor y cómo ajustar los parámetros.

En este capítulo, explicaremos cómo operar el variador de frecuencia en una cinta transportadora en el modo de funcionamiento con PU y el modo de funcionamiento externo.

(1) Selección del modo de funcionamiento ————— Capítulo 3



(2) Instalación y cableado del variador de frecuencia y motor ————— Capítulo 4



(3) Ajuste de los modos de funcionamiento y parámetros ————— Capítulo 5



(4) Puesta en marcha ————— Capítulo 6



(5) Cómo resolver los errores que se presentan durante el funcionamiento ————— Capítulo 7

### Contenido del Capítulo 6

- 6.1 Operación en el modo de funcionamiento con PU
  - 6.1.1 Uso del dial de ajuste como si fuera un potenciómetro
- 6.2 Operación en el modo de funcionamiento externo
  - 6.2.1 Cambio de la velocidad del motor utilizando Interruptores de tres velocidades
  - 6.2.2 Cambio de la velocidad del motor utilizando el potenciómetro (entrada de voltaje)
- 6.3 Supervisión de la frecuencia de salida, corriente de salida y voltaje de salida durante el funcionamiento

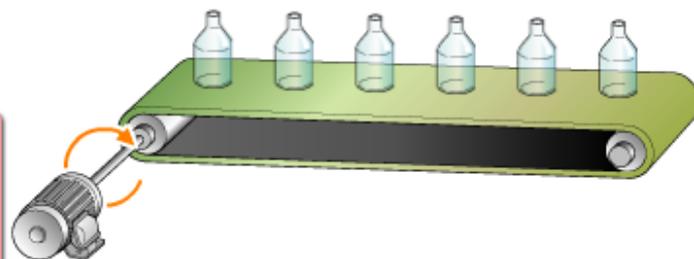
## 6.1 Operación en el modo de funcionamiento con PU

En esta sección se explica la operación del variador de frecuencia en el modo de funcionamiento con PU. En el modo de funcionamiento con PU, la tecla RUN (comando de marcha) del panel de control se utiliza para poner en funcionamiento o detener el motor, y el dial de ajuste para cambiar la velocidad (comando de frecuencia).

Haga funcionar el transportador en el modo de funcionamiento con PU mediante la siguiente simulación. En esta simulación, el tiempo de ajuste de aceleración/frenado es de "5 s".



La cinta transportadora se desacelera hasta "0.00Hz" y se detiene.



# 6.1.1 Uso del dial de ajuste como un potenciómetro

“Pr.161 Bloquear asignación de función del dial digital/unidad de mando” permite que el dial de ajuste se comporte como un potenciómetro mientras se ajusta la frecuencia en el modo de funcionamiento con PU. Este parámetro le permite utilizar el dial de ajuste para ajustar una frecuencia en tiempo real, como si utilizara un potenciómetro. Esto significa que no necesitará pulsar la tecla SET cada vez que se modifique la frecuencia.

## Funcionamiento

1. Pantalla al conectar la alimentación  
Aparece la pantalla del monitor.
2. Pulse  para elegir el modo de funcionamiento con PU.
3. Seleccione "1" en "Pr.161".
4. Pulse  para poner en marcha el variador de frecuencia.
5. Gire  para ajustar a "60.00" (60,00 Hz). El valor consigna de frecuencia parpadea.  
No será necesario pulsar .

## Indicación



Aparece el indicador PU.



Parpadea durante 5 segundos.

## 6.2

**Operación en el modo de funcionamiento externo**

En esta sección se explica la operación del variador de frecuencia en el modo de funcionamiento externo. En el modo de funcionamiento externo, los interruptores de puesta en marcha hacia adelante/hacia atrás del dispositivo de entrada externa se utilizan para arrancar o detener el motor (comando de marcha), y los interruptores de tres velocidades y/o potenciómetro para cambiar la velocidad (comando de frecuencia).

En este curso, se simulará la operación del variador de frecuencia utilizando dos fuentes de comando de velocidad: interruptor de tres velocidades y un potenciómetro (entrada de voltaje).

	Fuente del comando de marcha	Fuente del comando de frecuencia
Combinación 1	Interruptores de puesta en marcha con giro hacia adelante/atrás	Interruptores de tres velocidades (velocidad baja, velocidad media, velocidad alta)
Combinación 2		Potenciómetro (entrada de voltaje)

# 6.2.1 Cambio de la velocidad del motor utilizando los interruptores de tres velocidades

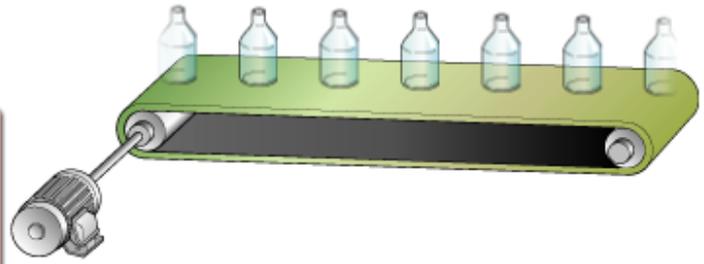
Vamos a explicar cómo cambiar la velocidad del motor (comando de frecuencia) utilizando los interruptores de tres velocidades (baja, media y alta). En esta simulación, las frecuencias de los interruptores de tres velocidades están ajustadas a "velocidad baja 10,00 Hz", "velocidad media 30,00 Hz" y "velocidad alta 60,00 Hz". Para el tiempo de aceleración/de frenado, se utiliza el ajuste "5 s" para las tres velocidades.

En la siguiente simulación, opere la cinta transportadora en el modo de funcionamiento externo por medio del panel de control y el dispositivo de entrada externa.



El comando de marcha para giro hacia adelante se ha desactivado.

La operación de la cinta transportadora se ha detenido.



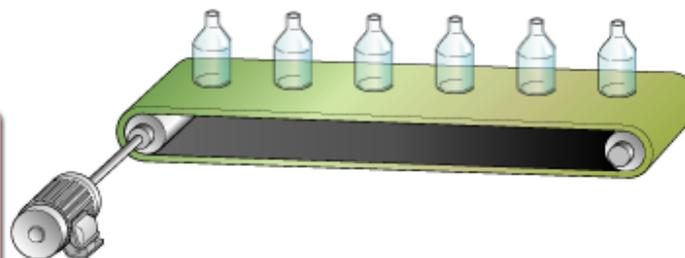
## 6.2.2

### Cambio de la velocidad del motor utilizando el potenciómetro (entrada de voltaje)

La velocidad del motor (comando de frecuencia) se puede cambiar utilizando el potenciómetro (entrada de voltaje).

En esta simulación, el valor máximo del potenciómetro (girado hasta el tope derecho) está ajustado a "60,00 Hz" y el tiempo de aceleración/de frenado a "5 s".

Opere la cinta transportadora en el modo de funcionamiento externo utilizando el panel de control y los interruptores externos de la siguiente simulación.



El comando de marcha para giro hacia adelante se ha desactivado.

La operación de la cinta transportadora se ha detenido.

### 6.3 Supervisión de la frecuencia de salida, corriente de salida y voltaje de salida durante el uncionamiento

Vamos a explicar cómo supervisar la frecuencia de salida, la corriente de salida y el voltaje de salida durante el funcionamiento.

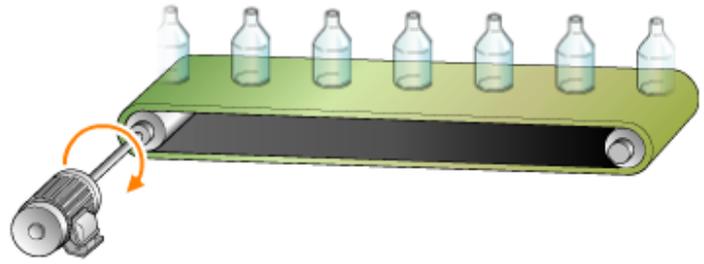
Pulse la tecla SET en el panel de control mientras está activado el comando de frecuencia/modo de supervisión como modo de ajuste.

Cada vez que se pulsa la tecla SET se visualizan secuencialmente la frecuencia de salida, la corriente de salida y el voltaje de salida durante el funcionamiento.

En la siguiente simulación, compruebe los valores de frecuencia de salida, corriente de salida y voltaje de salida que se están supervisando durante el funcionamiento.



Se supervisa la tensión de salida.  
La supervisión durante el funcionamiento se ha finalizado.



## 6.4

## Resumen de este capítulo

En el capítulo 6 hemos estudiado los siguientes puntos:

- Operación del variador de frecuencia en el modo de funcionamiento con PU
- Uso del dial de ajuste en el panel de control como si fuera un potenciómetro
- Operación del variador de frecuencia en el modo de funcionamiento externo
  1. Cambio de la velocidad utilizando los interruptores de tres velocidades
  2. Cambio de la velocidad utilizando el potenciómetro (entrada de voltaje)
- Supervisión de la frecuencia de salida, corriente de salida y voltaje de salida durante el funcionamiento

**Puntos**

Por favor revise los siguientes puntos importantes:

Operación del variador de frecuencia en el modo de funcionamiento con PU	Se ha estudiado cómo manejar la cinta transportadora, a modo de ejemplo, utilizando la tecla RUN y el dial de ajuste en el panel de control.
Operación del variador de frecuencia en el modo de funcionamiento externo	Se ha estudiado cómo operar la cinta transportadora, a modo de ejemplo, utilizando el interruptor de puesta en marcha del dispositivo de entrada externa y también utilizando los interruptores de tres velocidades y el potenciómetro para el ajuste de frecuencia.
Supervisión de la frecuencia de salida, corriente de salida y voltaje de salida durante el funcionamiento	Se ha estudiado cómo supervisar en la pantalla, la frecuencia de salida, la corriente de salida y el voltaje de salida indicados en la pantalla durante el funcionamiento.

## Capítulo 7 Cómo resolver los errores que se presentan durante el funcionamiento

En este capítulo, explicaremos cómo resolver los errores que se presentan durante el funcionamiento.

(1) Selección del modo de funcionamiento ————— Capítulo 3



(2) Instalación y cableado del variador de frecuencia y motor ————— Capítulo 4



(3) Ajuste de los modos de funcionamiento y parámetros ————— Capítulo 5



(4) Puesta en marcha ————— Capítulo 6



(5) Cómo resolver los errores que se presentan durante el funcionamiento ————— Capítulo 7

### Contenido del Capítulo 7

- 7.1 Visualización de fallos del variador de frecuencia
- 7.2 Reset tras la activación de la función de protección
- 7.3 Confirmación del historial de alarmas
- 7.4 Acciones correctivas cuando el motor no gira

## 7.1

## Visualización de fallos del variador de frecuencia

Cuando se activa una función de protección al producirse un fallo se desconecta la salida del variador de frecuencia y en el panel de control se muestra la siguiente visualización de avisos de error (fallo) correspondiente. Si se activa la función de protección, elimine la causa del error, reinicialice el variador de frecuencia y vuelva a iniciar la operación.

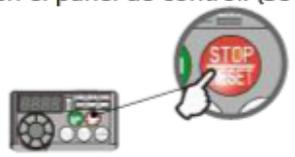
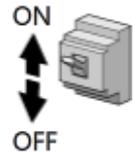
De lo contrario, podrá dar lugar a daños o al fallo total del variador de frecuencia. (Los detalles se indican en la Sección 7.2.)

La visualización de fallos se puede dividir básicamente en los siguientes tipos:

Tipo de visualización de fallos	Descripción
Aviso de error	Un ajuste incorrecto o una operación accidental desde el panel de control o de la unidad de parametrización se visualiza como un aviso de error. La salida del variador de frecuencia no se desconecta.
Avisos de advertencia	Aun cuando se visualiza un aviso de advertencia no se bloquea la salida del variador de frecuencia. Sin embargo, si no se toman las medidas apropiadas se dará lugar a fallos.
Fallos leves	En caso de un fallo leve la salida del variador de frecuencia no se desconecta. Es posible ajustar un parámetro para que se emita una señal de alarma.
Fallos graves	Al producirse un fallo grave, se bloquea la salida del variador de frecuencia y se emite una señal de error.

## 7.2 Reset tras la activación de la función de protección

Vamos a estudiar cómo reinicializar la función de protección que ha bloqueado la salida del variador de frecuencia. El reset del variador de frecuencia se puede realizar mediante uno de los siguientes métodos. Tenga en cuenta que con el reset se borrarán los valores de calor acumulado por la función del relé térmico electrónico y el número de los intentos de reinicio. El variador de frecuencia se recupera aproximadamente 1 s después del reset.

Elemento	Método de funcionamiento
Operación 1	<p>El reset del variador de frecuencia se puede realizar mediante uno de los siguientes métodos. Pulse la tecla STOP/RESET en el panel de control. (Se puede realizar solamente cuando ocurre un fallo grave.)</p> 
Operación 2	<p>Desconecte la alimentación. Vuelva a conectar la alimentación después de que se haya apagado el panel de control.</p> 
Operación 3	<p>Reinicialice mediante la activación de la señal de reset (RES) por más de 0,1 s. Si permanece activada la señal RES, aparecerá "Err." (parpadeando) para indicar que el variador de frecuencia está en estado de reset.</p> 

Consulte el manual del equipo para obtener más información sobre la lista de avisos de error y las acciones correctivas.

## 7.3

# Confirmación del historial de alarmas

El historial de alarmas le permite comprobar las ocho alarmas más recientes.  
Cambie al modo de funcionamiento con PU, y pulse la tecla MODE para cambiar al modo de historial de alarmas.

En la siguiente simulación, compruebe las alarmas en el modo de historial de alarmas.

El sistema se encuentra en el modo de funcionamiento externo.  
Pulse la tecla PU/EXT para cambiar al modo de funcionamiento con PU.



The diagram shows a control panel with a red digital display showing 'E- - -'. To the right of the display are indicators for Hz and A, and buttons for RUN, MON, PRM, PU, EXT, and NET. Below these are a green RUN button, a red STOP/RESET button, and three white buttons labeled MODE, SET, and PU/EXT. A red dial is highlighted with a red circle. Below the panel are three navigation arrows: a double left arrow, a single left arrow, and a single right arrow.

Se ha seleccionado el modo de historial de alarmas.  
Gire el dial de ajuste a "E.0C1".

Pulse la tecla  .

# 7.4 Acciones correctivas cuando el motor no gira

Vamos a estudiar cómo abordar los problemas del motor, como cuando no arranca o está defectuoso. En esta sección explicaremos los casos cuando el motor no arranque, aunque no se visualicen alarmas (error). En primer lugar, verifique los siguientes puntos. Si el problema persiste, inicialice los parámetros, vuelva a ajustar los parámetros y revise otra vez.

## 1. El motor no arranca.

Puntos de comprobación	Causa posible	Acción correctiva
Circuito principal	El voltaje de red aplicado no es correcto. (En el panel de control no aparece ninguna visualización.)	Conecte el interruptor automático (NFB), el disyuntor con fuga a tierra (ELB) o el contactor magnético (MC). Compruebe la caída del voltaje de entrada, la pérdida de la fase de entrada y los errores de cableado.
	El motor no está correctamente conectado.	Verifique el cableado entre el variador de frecuencia y el motor.
Señal de entrada	No se dispone de la señal de arranque.	Compruebe la fuente del comando de marcha e introduzca una señal de arranque. Modo de funcionamiento con PU: Tecla RUN Modo de funcionamiento externo: Señal STF/STR
	Las señales de arranque de giro hacia adelante y hacia atrás (STF, STR) están presentes al mismo tiempo.	Active solo una de las señales de arranque (STF, STR). El motor se para cuando se conectan a la vez las señales STF y STR.
	El valor consigna de frecuencia es cero.	Compruebe la fuente para el ajuste del valor consigna de frecuencia y ajuste un valor consigna. (Si se introduce un comando de marcha mientras el comando de frecuencia es 0Hz, el LED RUN parpadea en el panel de control.)
Carga	Está conectada la señal de interrupción de la salida (MRS) o la señal de reset del variador de frecuencia (RES).	Desactive la señal MRS o RES. El motor se pone en marcha con los comandos de inicio y de frecuencia. Asegúrese de que no pueden producirse estados peligrosos desconectando la señal.
	La carga es demasiado elevada. El eje está bloqueado.	Reduzca la carga. Revise la máquina (el motor).

## 7.4

## Acciones correctivas cuando el motor no gira

2. El calentamiento del motor es anormalmente elevado.

Puntos de comprobación	Causa	Acción correctiva
Motor	El ventilador del motor no funciona. (Acumulación de polvo.)	Limpie el ventilador del motor. Mejore las condiciones del entorno.
Circuito principal	El voltaje de salida del variador de frecuencia (U, V, W) es asimétrico.	Compruebe el voltaje de salida del variador de frecuencia. Compruebe el aislamiento del motor.

3. La dirección de giro del motor es incorrecta.

Puntos de comprobación	Causa	Acción correctiva
Circuito principal	La secuencia de fases de los terminales U, V y W no es correcta.	Conecte correctamente la secuencia de fases de los cables de salida (terminales U, V, W).
Señal de entrada	Las señales de arranque (giro hacia adelante, giro hacia atrás) no están conectadas correctamente.	Compruebe el cableado. (STF para giro hacia adelante, STR para giro hacia atrás)

4. La velocidad difiere considerablemente del ajuste.

Puntos de comprobación	Causa	Acción correctiva
Señal de entrada	Entrada incorrecta de la señal de ajuste de frecuencia.	Mida el nivel de la señal de entrada.
	La línea de la señal de entrada es afectada por las interferencias electromagnéticas (EMI) externas.	Tome medidas contra las EMI empleando por ejemplo, cables blindados para las líneas de la señal de entrada.
Carga	La limitación de corriente está activada debido a la sobrecarga.	Reduzca la carga.
Motor		Compruebe la capacidad del variador de frecuencia y del motor.

En el capítulo 7 hemos estudiado los siguientes puntos:

- Visualización de fallos del variador de frecuencia
- Reset tras la activación de la función de protección
- Confirmación del historial de alarmas
- Acciones correctivas cuando el motor no gira

### Puntos

Por favor revise los siguientes puntos importantes:

Visualización de fallos de variador de frecuencia	Hemos aprendido el comportamiento del variador de frecuencia ante una falla y los tipos de visualizaciones de fallos.
Reset tras la activación de la función de protección	Hemos aprendido los tres métodos de reset a realizar después de activarse la función de protección.
Confirmación del historial de alarmas	Hemos aprendido cómo verificar las alarmas ocurridas en el pasado.
Acciones correctivas cuando el motor no gira	Hemos aprendido la acción correctiva a tomar en el caso de que el motor no arranque aunque no se visualicen avisos de error (fallo).

## Examen Examen final

Ahora que usted ha completado todas las lecciones de **Operaciones básicas de los Variadores de frecuencia FREQROL**, ya está preparado para tomar el examen final. Si tiene alguna duda sobre cualquiera de los temas tratados, aproveche esta oportunidad para revisar estos temas.

**El examen final incluye un total de 8 preguntas (39 elementos).**

Puede tomar el examen final tantas veces como sea necesario.

### Cómo evaluar el examen

Después de seleccionar la respuesta, asegúrese de hacer clic en el botón **Enviar**. Su respuesta no será calificada si procede sin hacer clic en el botón Enviar. (Considerada como pregunta sin contestar.)

### Puntaje

El número de respuestas correctas, el número de preguntas, el porcentaje de respuestas correctas y el resultado de aprobado/reprobado aparecerá en la página de puntaje.

Respuestas correctas: 1

Total de preguntas: 7

Porcentaje: 14%

Para aprobar el examen, se requiere el **60 %** de respuestas correctas.

Continuar

Revisar

Intentar de nuevo

- Haga clic en el botón **Continuar** para salir del examen.
- Haga clic en el botón **Revisar** para revisar el examen. (Verificación de respuesta correcta)
- Haga clic en el botón **Intentar de nuevo** para volver a tomar el examen.

**Examen Examen final 1**

A continuación se explica la utilidad de los comandos de marcha y comandos de frecuencia.  
Complete los espacios en blanco de la explicación.

El comando de marcha controla  del motor.

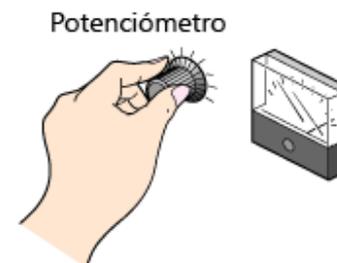
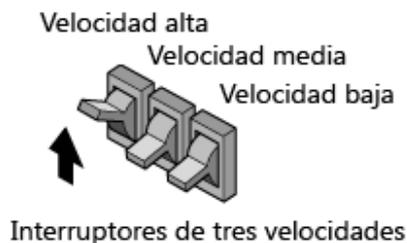
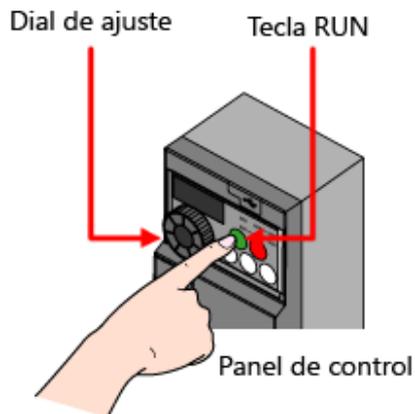
El comando de frecuencia controla  del motor.

es  a la magnitud de la frecuencia.

# Examen Examen final 2

Escoja el modo de funcionamiento óptimo para cada combinación de los comandos de marcha y de frecuencia.

Fuente del comando de marcha	Fuente del comando de frecuencia	Modo de funcionamiento
Interruptor de puesta en marcha	Dial de ajuste	--Select--
Interruptor de puesta en marcha	Potenciómetro	--Select--
Tecla RUN	Interruptores de tres velocidades	--Select--
Interruptor de puesta en marcha	Interruptores de tres velocidades	--Select--
Tecla RUN	Dial de ajuste	--Select--



Enviar

Volver

**Examen Examen final 3**

A continuación se explica cómo conectar la fuente de alimentación al variador de frecuencia. Complete los espacios en blanco de la explicación.

Utilice siempre  en el cable de entrada de alimentación.

Asimismo, asegúrese de conectar  entre la fuente de alimentación y el terminal del circuito principal del variador y de realizar el cableado de manera que  pueda pasar de  a  cuando se haya activado una función de protección o ante un fallo de la máquina accionada (parada de emergencia, etc.)

**Examen Examen final 4**

Seleccione el nombre apropiado para cada función.

Fuente del comando de marcha	Nombre
Reinicializa los parámetros a sus valores iniciales.	--Select--
Visualiza las ocho alarmas más recientes.	--Select--
Comprueba/modifica los parámetros cuyos valores iniciales han sido modificados.	--Select--
Deshabilita el dial de ajuste y la operación de las teclas desde el panel de control.	--Select--
Cuando se activa una alarma al producirse un fallo, se desconecta la salida del variador de frecuencia para proteger el circuito.	--Select--

**Examen Examen final 5**

Elija la función del panel de control utilizada para realizar cada una de las siguientes operaciones:

Operación	Función
Selecciona la frecuencia y diversos ajustes.	--Select--
Visualiza las ocho alarmas más recientes.	--Select--
Pone el motor en marcha.	--Select--
Detiene el funcionamiento del motor	--Select--
Cambia el modo de ajuste.	--Select--
Cambia entre los modos de funcionamiento externo y con PU	--Select--
Cambia al modo de funcionamiento combinado.	--Select--
Se desconecta a causa de la función de protección activada.	--Select--
Bloquea o desbloquea la operación de las teclas.	--Select--
Se cambia el elemento supervisado (frecuencia de salida, corriente de salida y tensión de salida).	--Select--

**Examen Examen final 6**

Complete los espacios en blanco de la explicación del procedimiento para cambiar el parámetro "Pr.125 Ganancia del ajuste del valor consigna de la frecuencia en borne 2" desde el valor inicial de 60 Hz a 50 Hz, en el modo de ajuste de parámetros.

- (1) Pulse  en el modo de funcionamiento externo para cambiar al modo de funcionamiento con PU.
- (2) Pulse  para cambiar al modo de ajuste de parámetros.
- (3) Se visualiza "P.0".
- (4) Gire  para seleccionar el parámetro "P.125".
- (5) Pulse  para visualizar el valor actual (60 Hz) de "P.125".
- (6) Gire  para cambiar de "60Hz" a "50Hz".
- (7) Pulse  para introducir el valor de ajuste de "50Hz" que se ha especificado.

**Examen Examen final 7**

Seleccione el(los) tipo(s) de error que causa(n) la activación de la función de protección para desactivar la salida del variador de frecuencia.

- Aviso de error
- Advertencia
- Fallos leves
- Fallos graves

**Examen Examen final 8**

Seleccione el(los) método(s) correcto(s) para el reset de la función de protección

- Mantener la señal de reset en ON durante 0,1 segundo.
- Mantener la señal de reset en OFF durante 0,1 segundo.
- Desconectar la alimentación y volverla a conectar después de que se apague el LED.
- Desconectar el variador de frecuencia del motor.
- Ejecutar "borrar parámetro" en el modo de ajuste de parámetros.
- Pulsar la tecla STOP/RESET en el panel de control.
- Pulsar la tecla RUN en el panel de control por 2 segundos.

## Examen Puntaje del examen



Forward

Ha completado el examen final. El resultado es el siguiente. Para finalizar el examen final, vaya a la siguiente página.

Respuestas correctas: 0

Total de preguntas: 8

Porcentaje: 0%

Continuar

Revisar

Intentar de nuevo

**Ha reprobado el examen.**

Felicitaciones, usted ha completado el curso de **Operaciones básicas de los Variadores de frecuencia FREQROL**.

Gracias por tomar este curso.

Esperamos que haya disfrutado de las lecciones y que el conocimiento adquirido en este curso le sea de utilidad en el futuro.

Puede revisar el curso tantas veces como desee.

**Revisar**

**Cerrar**