



Variadores de frecuencia

Funciones básicas de FREQROL

Este curso va dirigido a todas aquellas personas que desean construir un sistema de variador de frecuencia, utilizando los variadores de la serie FR. En este curso estudiaremos las funciones del variador de frecuencia, la utilidad y el método de ajuste de los parámetros, utilizando como ejemplo un variador 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, utilizando como ejemplo variadores de frecuencia la serie FR. En este curso estudiaremos las funciones del variador de frecuencia, la utilidad y el método de ajuste de los parámetros, utilizando como ejemplo un variador de la serie FR-E700.

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

Le recomendamos comenzar por el Capítulo 1.

Capítulo 1 Utilidad de los parámetros

Aprender la utilidad y los ajustes de los parámetros.

Capítulo 2 Prevención de operaciones incorrectas

Aprender sobre los parámetros que permiten impedir operaciones incorrectas.

Capítulo 3 Ajustes a realizar antes de poner en marcha el motor





Aprender sobre los parámetros a ajustar antes de poner en marcha el motor.

Capítulo 4 Ajuste de acuerdo con la operación

Aprender qué parámetros ajustar según el funcionamiento tras la puesta en marcha.

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 Utilidad de los parámetros

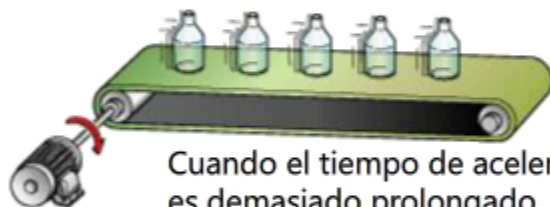
Los parámetros son los ajustes que determinan el comportamiento del variador de frecuencia. Se pueden realizar simples operaciones de velocidad variable sin que sea necesario modificar los ajustes de fábrica de los parámetros.



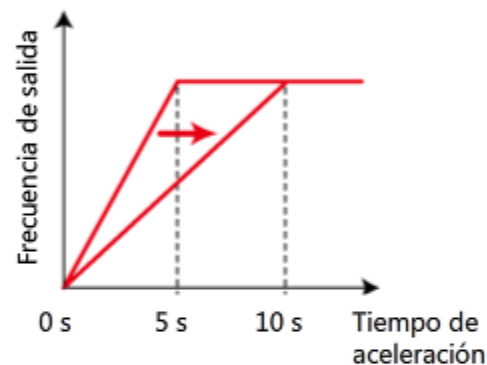
Cuando el tiempo de aceleración es demasiado corto.



Modificación de un parámetro.
(Ajustarlo para aceleración lenta.)



Cuando el tiempo de aceleración es demasiado prolongado.



Los parámetros se clasifican en los dos tipos siguientes. Según los ajustes de fábrica, se visualizan todos los parámetros.

Tipo	Descripción
Parámetros básicos	12 parámetros que definen las funciones básicas
Parámetros extendidos	Parámetros que definen funciones complejas según la aplicación

1.1

Ajuste de parámetros desde el panel de control

Los parámetros se pueden ajustar en el panel de control del variador de frecuencia, utilizando las teclas y el dial de ajuste.

Los detalles se indican en el Capítulo 5 del Curso básico (Operación) del variador de frecuencia FREQROL.

Vamos a cambiar el ajuste de Pr.125 de "60Hz" a "50Hz" en el panel de control mostrado a continuación. Es además un buen ejercicio de repaso para quienes hayan concluido el curso de Operaciones básicas de los Variadores de frecuencia FREQROL.

**Nota**




En los capítulos 3 y 4, mediante simulaciones usted aprenderá el efecto que los parámetros tienen sobre el funcionamiento del variador de frecuencia.

Durante las simulaciones en dichos capítulos, los ajustes de los parámetros se modificarán por medio de deslizadores, pero en la práctica, se realizan mediante las teclas y el dial de ajuste de los variadores de frecuencia, tal como se muestra en esta página. Por favor tenga en cuenta este punto.

1.2

Ajuste de parámetros mediante dispositivos externos

Además del panel de control, los parámetros también se pueden ajustar mediante una unidad de parametrización externa opcional o mediante el software FR Configurator (software de parametrización) instalado en una computadora personal.

Producto		Imagen	Descripción
Unidad de parametrización externa	FR-PU07		<ul style="list-style-type: none"> Entrada directa desde el teclado numérico. Facilita el ajuste de funciones mediante la visualización del estado de funcionamiento y la función de ayuda. Para la visualización es posible optar entre ocho idiomas. Es posible guardar los valores de parámetros de hasta tres variadores de frecuencia. La unidad de parametrización alimentada con batería (FR-PU07BB) permite ajustar y copiar los parámetros sin necesidad de poner en marcha el variador de frecuencia.
	FR-PU07BB		
	FR-PA07		<p>Panel de control tipo de conexión externa Funciona de igual manera que el panel de control integrado en el variador de frecuencia.</p>
FR Configurator (software de configuración)			<p>La función de asistente (interactivo) del FR Configurator (software de configuración) ayuda a configurar los parámetros. El muestreo a alta velocidad es posible si se utiliza la función de graficación de alta velocidad mediante USB.</p>

En el capítulo 1 hemos estudiado los siguientes puntos.
Por favor revise los siguientes puntos importantes:

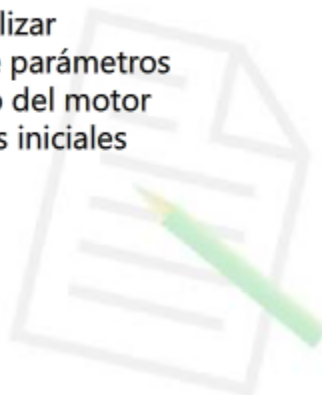
Utilidad de los parámetros	<ul style="list-style-type: none">• Los parámetros son los ajustes que determinan el comportamiento del variador de frecuencia.• Se pueden realizar simples operaciones de velocidad variable sin que sea necesario modificar los ajustes de fábrica de los parámetros.• Los parámetros se clasifican en los dos tipos siguientes: parámetros básicos para ajustes simples, y parámetros extendidos para ajustes complejos.• Según los ajustes de fábrica, se visualizan todos los parámetros.
Ajuste de parámetros desde el panel de control	Los parámetros se pueden ajustar desde el panel de control del variador de frecuencia, utilizando las teclas y el dial de ajuste.
Ajuste de parámetros mediante dispositivos externos	Los parámetros también se pueden ajustar mediante una unidad de parametrización externa opcional conectada o mediante el software FR Configurator (software de configuración) instalado en una computadora personal conectada.

Capítulo 2 Prevención de operaciones incorrectas

En el capítulo 2, cubriremos aquellos parámetros que sirven para impedir operaciones incorrectas.

Contenido del Capítulo 2

- 2.1 Limitación de parámetros a visualizar
- 2.2 Prevención de la modificación de parámetros
- 2.3 Limitación de la dirección de giro del motor
- 2.4 Reset de parámetros a los valores iniciales



2.1

Limitación de parámetros a visualizar

Según los ajustes de fábrica, se visualizan todos los parámetros.

Es posible limitar los parámetros que se han de visualizar para evitar la modificación involuntaria de parámetros no relacionados o aquellos ya configurados.

En "Pr.160 Lectura de grupos de usuarios", ajuste el tipo de parámetro que desea visualizar.

Para limitar los parámetros a visualizar a los parámetros básicos solamente, ajuste a "9999".

Para limitar los parámetros a visualizar a los parámetros registrados en el grupo de usuario, ajuste a "1".

Para obtener más información sobre cómo registrar parámetros en el grupo de usuario o cómo cancelar el registro, consulte el "Manual de instrucciones del FR-E700 (aplicado)".

Nº de parámetro	Nombre	Valor inicial	Rango de ajuste	Descripción
Pr.160	Selección de lectura de grupos de usuarios	0	9999	Se visualizan solo los parámetros básicos.
			0	Se visualizan los parámetros básicos y los parámetros extendidos.
			1	Se visualizan solo los parámetros que están registrados en el grupo de usuario.
Pr.172	Visualización de la asignación de grupos de usuarios/borrado en lote	0	(0 a 16)	Se visualiza el número de parámetros registrados en el grupo de usuario.
			9999	Borrado en lote el registro de grupo de usuarios.
Pr.173	Registro grupo de usuarios	9999	0 a 999, 9999	Poner parámetros para el registro en un grupo de usuarios.
Pr.174	Borrado grupo de usuarios	9999	0 a 999, 9999	Poner los números de parámetros a borrar del grupo de usuarios.

2.1

Limitación de parámetros a visualizar

Lista de parámetros básicos

Nº de parámetro	Nombre
Pr.0	Aumento del par de giro
Pr.1	Frecuencia máxima
Pr.2	Frecuencia mínima
Pr.3	Frecuencia base
Pr.4	Ajuste de tres velocidades (velocidad alta)
Pr.5	Ajuste de tres velocidades (velocidad media)
Pr.6	Ajuste de tres velocidades (velocidad baja)

Nº de parámetro	Nombre
Pr.7	Tiempo de aceleración
Pr.8	Tiempo de frenado
Pr.9	Relé térmico electrónico de sobrecarga
Pr.79	Selección del modo de funcionamiento
Pr.125	Ganancia para determinación de frecuencia en borne 2
Pr.126	Ganancia para determinación de frecuencia en borne 4
Pr.160	Selección de lectura de grupos de usuarios

2.2

Prevencción de la modificación de parámetros

La escritura de parámetros se puede deshabilitar como medida de protección contra modificaciones accidentales de los parámetros.

Ajuste a "1" (deshabilitar escritura) en "Pr.77 Protección contra la escritura para parámetros".

Nº de parámetro	Nombre	Valor inicial	Rango de ajuste	Descripción
Pr.77	Protección contra la escritura para parámetros	0	0	La escritura de parámetros se habilita solo durante la parada.
			1	No es posible la escritura de parámetros.
			2	La escritura de parámetros se habilita independientemente del estado en cualquier modo de funcionamiento.

Ante un intento de escritura de un parámetro.

Se produce un error y no se realiza la escritura del parámetro.



Escritura deshabilitada



Precauciones

Los siguientes parámetros pueden escribirse aunque esté deshabilitada la escritura del parámetro.

Nº de parámetro	Nombre
Pr.22	Nivel de operación de prevención de paro
Pr.75	Selección de reset/detección desconexión PU/Selección de parada PU
Pr.77	Protección contra la escritura para parámetros
Pr.79	Selección del modo de funcionamiento
Pr.160	Selección de lectura de grupos de usuarios

2.3

Limitación de la dirección de giro del motor

Es posible evitar que el motor gire en sentido opuesto aunque se introduzca una señal de arranque incorrecta (giro hacia adelante o giro hacia atrás).

Esta función es efectiva para un motor que gira en una sola dirección.

Ajuste la dirección de giro en "Pr.78 Selección de prohibición de inversión".

Nº de parámetro	Nombre	Valor inicial	Rango de ajuste	Descripción
Pr.78	Selección de prohibición de inversión	0	0	Es posible el giro hacia adelante/hacia atrás.
			1	No es posible el giro hacia atrás.
			2	No es posible el giro hacia adelante.

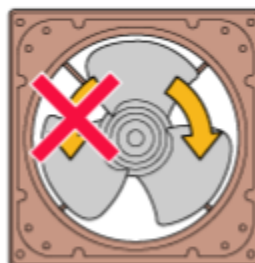
Ajuste del parámetro "0"
Es posible el giro hacia adelante/hacia atrás



Ajuste del parámetro "1"
No es posible el giro hacia atrás



Ajuste del parámetro "2"
No es posible el giro hacia adelante



2.4 Reset de parámetros a los valores iniciales

Con un reset, los parámetros se pueden restaurar a los valores iniciales, cuando no se pueda resolver un problema, etc. Los parámetros que se pueden reinicializar difieren entre Borrar parámetro y Borrar todos los parámetros. Para obtener más información, consulte la lista de parámetros en el "Manual de instrucciones del FR-E700 (Aplicado)".

Nº de parámetro	Nombre	Valor inicial	Rango de ajuste	Descripción
Pr.CL	Borrar parámetro	0	0	No se borran los parámetros.
			1	Los parámetros se restauran a sus valores iniciales.
ALLC	Borrar todos los parámetros	0	0	No se borran los parámetros.
			1	Los parámetros se restauran a sus valores iniciales.

Mediante el panel de control de abajo, proceda a simular la ejecución de "Pr.CL Borrar parámetro".



El valor nuevo y el número de parámetro parpadean, indicando que se ha modificado el valor del parámetro.

Precauciones

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).

En el capítulo 2 hemos estudiado los siguientes puntos.
Por favor revise los siguientes puntos importantes:

Limitación de parámetros a visualizar	<ul style="list-style-type: none"> • Según los ajustes de fábrica, se visualizan todos los parámetros. • Es posible limitar los parámetros que se han de visualizar para evitar la modificación involuntaria de parámetros no relacionados o aquellos ya configurados. • Ajuste el modo de visualización del parámetro mediante "Pr.160 Selección de lectura de grupos de usuarios". Para visualizar solo los parámetros básicos, ajuste a "9999" y, para visualizar solo los parámetros registrados en el grupo de usuario, ajuste a "1".
Prevención de la modificación de parámetros	<ul style="list-style-type: none"> • Es posible deshabilitar la escritura de parámetros y evitar la modificación accidental de los parámetros. Ajuste a "1" (deshabilitar escritura) en "Pr.77 Protección contra la escritura para parámetros". • Algunos parámetros se pueden modificar incluso cuando esté deshabilitada la escritura de parámetro.
Limitación de la dirección de giro del motor	<ul style="list-style-type: none"> • Prohíbe el giro del motor en sentido opuesto, que podría producirse al recibirse una señal de arranque incorrecta (giro hacia adelante o hacia atrás). Esta función es efectiva para un motor que gira en una sola dirección. • Ajuste la dirección de giro en "Pr.78 Selección de prohibición de inversión".
Reset de parámetros a los valores iniciales	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando no se pueda resolver un problema, etc., los parámetros pueden reiniciarse a los valores iniciales. • Los parámetros que se pueden restaurar difieren entre Borrar parámetro y Borrar todos los parámetros. • Una vez borrados, no es posible restaurar los valores de los parámetros. • Para tener copias de seguridad, utilice una unidad de parametrización externa (FR-PU07) o el FR Configurator (software de configuración).

Capítulo 3 Ajustes a realizar antes de poner en marcha el motor

En el capítulo 3 estudiaremos los parámetros que se ajustan antes de poner en marcha el motor.

Contenido del Capítulo 3

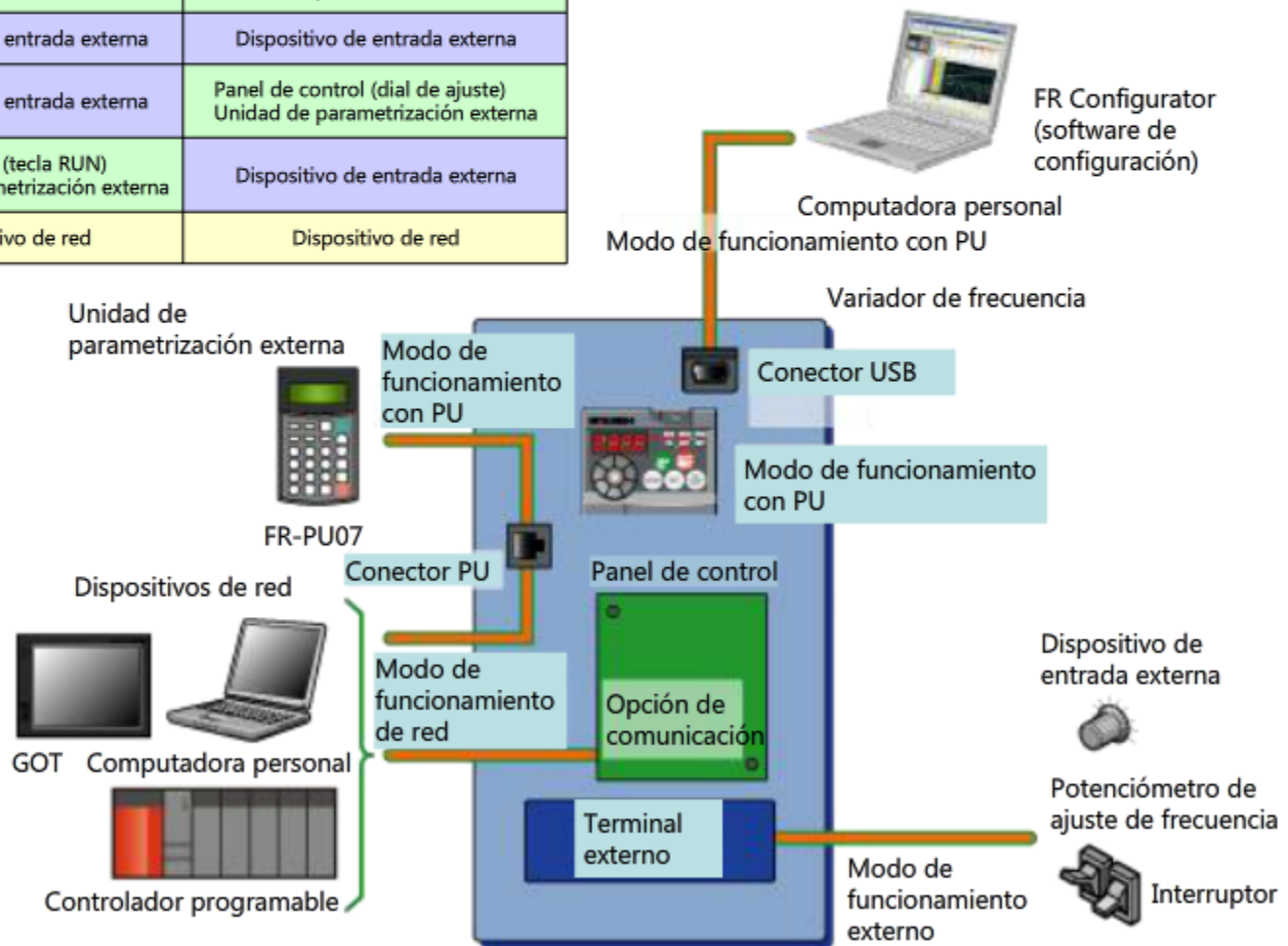
- 3.1 Selección del modo de funcionamiento
 - 3.1.1 Modo de funcionamiento con PU
 - 3.1.2 Modo de funcionamiento externo
 - 3.1.3 Modo de funcionamiento combinado
 - 3.1.4 Modo de funcionamiento en red (NET)
- 3.2 Cambio de la velocidad mediante entradas externas
 - 3.2.1 Cambio de la velocidad mediante entradas digitales
 - 3.2.2 Cambio de la velocidad mediante entradas analógicas de tensión
 - 3.2.3 Cambio de la velocidad mediante entradas analógicas de corriente
- 3.3 Funcionamiento del motor en condiciones óptimas
- 3.4 Protección del motor contra el sobrecalentamiento

3.1 Selección del modo de funcionamiento

Para controlar un motor mediante el 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 de giro del motor.

En la serie FR-E700, la combinación de los comandos de marcha y de frecuencia determinan el modo de funcionamiento.

Modo de funcionamiento	Fuente del comando de marcha	Fuente del comando de frecuencia (velocidad)
Modo de funcionamiento con PU	Panel de control (tecla RUN) Unidad de parametrización externa	Panel de control (dial de ajuste) Unidad de parametrización externa
Modo de funcionamiento externo	Dispositivo de entrada externa	Dispositivo de entrada externa
Modo de funcionamiento combinado (combinación 1)	Dispositivo de entrada externa	Panel de control (dial de ajuste) Unidad de parametrización externa
Modo de funcionamiento combinado (combinación 2)	Panel de control (tecla RUN) Unidad de parametrización externa	Dispositivo de entrada externa
Modo de funcionamiento de red	Dispositivo de red	Dispositivo de red



3.1

Selección del modo de funcionamiento

Ajuste el modo de funcionamiento mediante "Pr.79 Selección del modo de funcionamiento".

Según el ajuste de fábrica, Pr.79 está ajustado a "0 (Cambio entre modos de funcionamiento con PU/funcionamiento externo)", lo cual le permite cambiar entre los modos de funcionamiento con PU (unidad de mando) y funcionamiento externo pulsando la tecla PU/EXT del panel de control.

En la siguiente tabla se muestra una lista de los modos de funcionamiento disponibles. Este curso cubre los modos de funcionamiento de los ajustes "0 a 4".

Nº de parámetro	Nombre	Valor inicial	Rango de ajuste	Descripción	
Pr.79	Selección del modo de funcionamiento	0	0	Cambio entre el modo de funcionamiento externo y funcionamiento con PU (unidad de mando). Al pulsar la tecla PU/EXT del panel de control se cambia entre los modos de funcionamiento con PU y funcionamiento externo. Al conectar la alimentación, el variador de frecuencia está en el modo de funcionamiento externo.	
			1	Modo de funcionamiento con PU (fijo)	
			2	Modo de funcionamiento externo (fijo) Es posible el cambio entre los modos de funcionamiento externo y de red (NET).	
			3	Modo de funcionamiento combinado 1 (externo/con PU (unidad de mando))	
				Fuente del comando de frecuencia	Fuente del comando de marcha
			4	Dial de ajuste del panel de control	Entrada de señales externas (terminales STF y STR)
				Modo de funcionamiento combinado 2 (externo/con PU (unidad de mando))	
			6	Fuente del comando de frecuencia	Fuente del comando de marcha
				Entrada de señal externa (terminales 2, 4, JOG, selección de multivelocidad, etc.)	Tecla RUN del panel de control
			7	Modo de conmutación. La conmutación entre los modos de funcionamiento con PU, externo y de red (NET) puede realizarse durante el funcionamiento.	
7	Modo de funcionamiento externo (interbloqueo de funcionamiento con PU). Señal X12 ON: Permite cambiar al modo de funcionamiento con PU (se desconecta la salida en el modo de funcionamiento externo). Señal X12 OFF: Prohíbe la conmutación al modo de funcionamiento con PU.				

Información suplementaria

En el Capítulo 4 del curso de Operaciones básicas de los Variadores de frecuencia FREQROL se cubre cómo realizar el cableado del dispositivo de entrada externa.

3.1.1 Modo de funcionamiento con PU

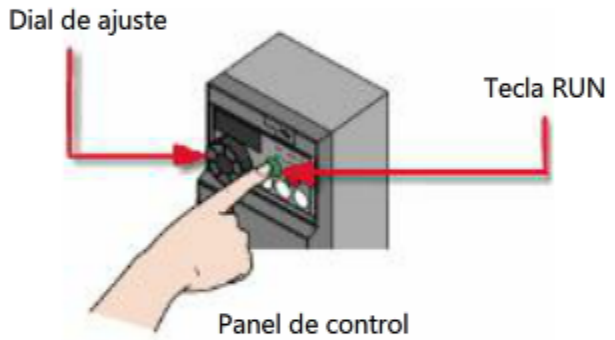
En el modo de funcionamiento con PU, tanto el comando de marcha como el comando de frecuencia proceden del panel de control del variador de frecuencia.

En un sistema simple, el variador de frecuencia puede funcionar como un controlador y como un driver.

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

A continuación se muestra la configuración básica del modo de funcionamiento con PU (unidad de mando).

Fuente del comando de marcha	Panel de control (tecla RUN)
Fuente del comando de frecuencia	Panel de control (dial de ajuste)



Ajuste del parámetro

Para utilizar el modo de funcionamiento con PU, ajuste a uno de los siguientes valores en "Pr.79 Selección del modo de funcionamiento".

Valor	Modo de funcionamiento	Descripción
0	Modo de funcionamiento externo/con PU (unidad de mando)	Seleccione este modo para cambiar entre los modos de funcionamiento con PU y funcionamiento externo mediante la tecla PU/EXT del panel de control. Cuando se ajusta a este valor, el variador se pone en marcha en el modo de funcionamiento externo al conectar la alimentación. Pulse la tecla PU/EXT para cambiar al modo de funcionamiento con PU.
1	Modo de funcionamiento con PU (fijo)	Con este ajuste, el modo de funcionamiento con PU se selecciona de forma fija.

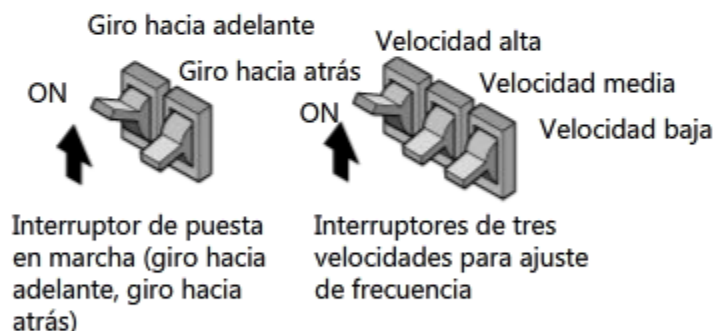
3.1.2 Modo de funcionamiento externo

En el modo de funcionamiento externo, se utilizan dispositivos de entrada externa (como un interruptor o potenciómetro) para introducir comandos de marcha y de frecuencia en el variador. Este modo de funcionamiento resulta práctico cuando el variador de frecuencia se tenga que instalar dentro de un recinto cerrado que imposibilita la operación directa del panel de control, etc. A continuación se muestra la configuración básica del 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 tensión)

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

Dispositivo de entrada externa



Ajuste del parámetro

Para utilizar el modo de funcionamiento externo, ajuste a uno de los siguientes valores en "Pr.79 Selección del modo de funcionamiento".

Valor	Modo de funcionamiento	Descripción
0	Modo de funcionamiento externo/con PU (unidad de mando).	Seleccione este modo para cambiar entre los modos de funcionamiento con PU y funcionamiento externo mediante la tecla PU/EXT del panel de control. Cuando se ajusta a este valor, el variador se pone en marcha en el modo de funcionamiento externo al conectar la alimentación.
2	Modo de funcionamiento externo (fijo)	Seleccione este modo para que se seleccione siempre el modo de funcionamiento externo.

3.1.3 Modo de funcionamiento combinado

El modo de funcionamiento combinado es una combinación de los modos de funcionamiento con PU y funcionamiento externo.

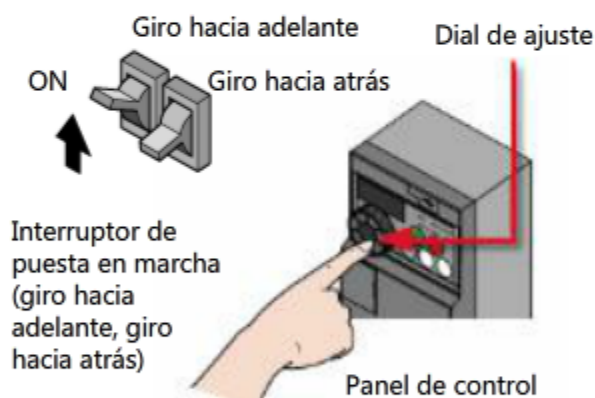
Con la Combinación 1, por ejemplo, el comando de marcha proviene de los interruptores externos y los comandos de frecuencia se introducen mediante el dial de ajuste del panel de control.

A continuación se muestran las configuraciones básicas de los modos de funcionamiento combinados.

Combinación 1

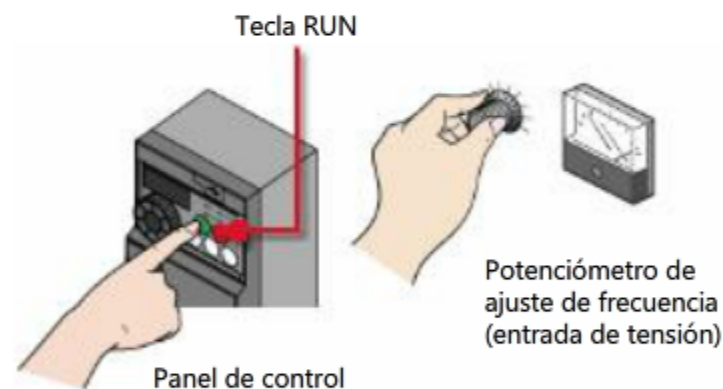
Fuente del comando de marcha	Interruptor de puesta en marcha
Fuente del comando de frecuencia	Dial de ajuste del panel de control

Dispositivo de entrada externa



Combinación 2

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



Ajuste del parámetro

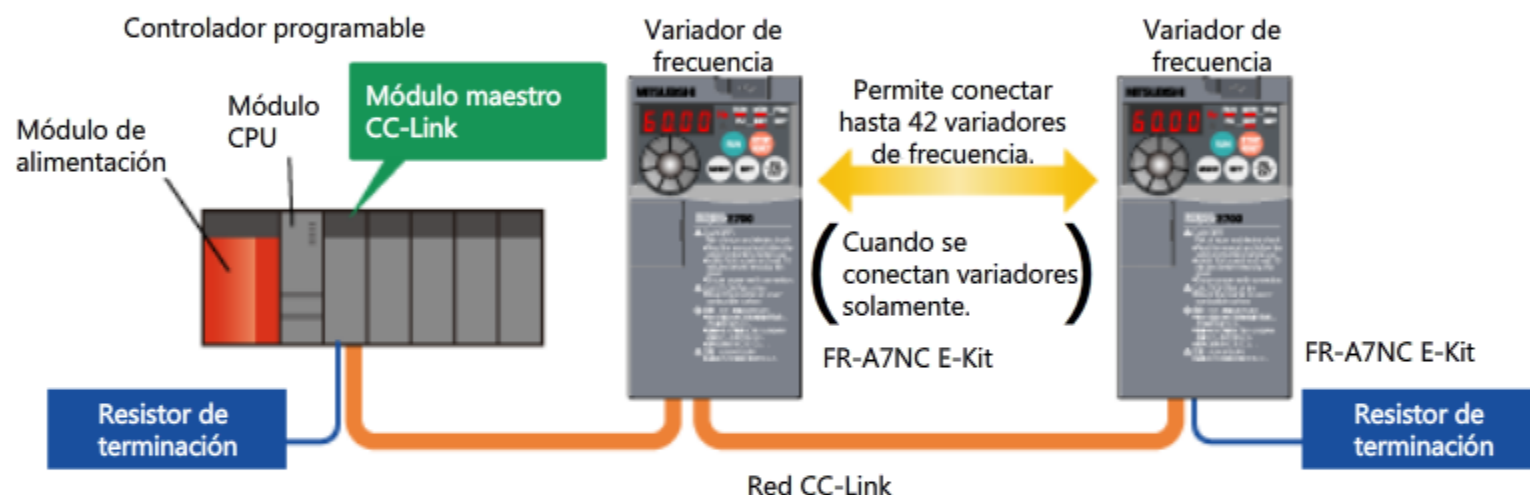
Para utilizar el modo de funcionamiento combinado, ajuste a uno de los siguientes valores en "Pr.79 Selección del modo de funcionamiento".

Valor	Modo de funcionamiento	Descripción
3	Modo de funcionamiento combinado 1 (externo/con PU (unidad de mando))	Seleccione este modo para utilizar "Modo combinado 1".
4	Modo de funcionamiento combinado 2 (externo/con PU (unidad de mando))	Seleccione este modo para utilizar "Modo combinado 2".

3.1.4 Modo de funcionamiento en red (NET)

En el modo de funcionamiento en red (modo NET), los comandos de marcha y de frecuencia procedentes desde una computadora personal, un controlador programable o GOT (HMI) se introducen al variador de frecuencia a través de una red, mediante el conector PU (comunicación RS-485) del variador u otra opción de comunicación.

Ejemplo de conexión en red CC-Link



Ajuste del parámetro

Para utilizar el modo de funcionamiento en red (NET), ajuste al siguiente valor en "Pr.79 Selección del modo de funcionamiento".

Valor	Modo de funcionamiento	Descripción
2	Modo de funcionamiento externo (fijo)	<p>Con este ajuste, el modo de funcionamiento externo se selecciona de forma fija.</p> <p>Para cambiar al modo de funcionamiento en red (NET), hay que enviar un comando desde un dispositivo de red conectado al variador.</p> <p>El procedimiento para el envío de comandos varía según la red en uso.</p> <p>Para obtener más información, consulte el "Manual de instrucciones del FR-E700 (Aplicado)".</p>

Aquí explicaremos cómo ajustar los parámetros requeridos para controlar la frecuencia (velocidad) del variador mediante entradas externas. Las entradas externas se clasifican en dos tipos: entradas digitales y entradas analógicas.

Tipo de entrada externa		Ejemplo de dispositivo de entrada
Entrada digital	Selección multivelocidad (velocidades 1 a 3)	Interruptor, relé, controlador programable, etc.
	Selección multivelocidad (velocidades 4 a 15)	
Entrada analógica	Entrada de tensión	Potenciómetro de ajuste de frecuencia, etc.
	Entrada de corriente	Instrumento, etc.

Para cambiar la frecuencia utilizando entradas externas, ajuste al valor apropiado en "Pr.79 Modo de funcionamiento" como se muestra a continuación.

Valor de ajuste	Modo de funcionamiento
0	Modo de funcionamiento externo/con PU (unidad de mando).
2	Modo de funcionamiento externo ajustado de forma fija
4	Modo de funcionamiento combinado 2 (externo/con PU (unidad de mando))

Para los detalles sobre cada modo de funcionamiento, consulte la Sección 3.1.

Información suplementaria

Las entradas digital y analógica se pueden utilizar de forma conjunta.

Cuando las entradas analógicas y digitales se utilizan de forma conjunta, tiene prioridad la **entrada digital** con respecto a la **entrada analógica**.

3.2.1

Cambio de la velocidad mediante entradas digitales

Las velocidades del motor se pueden ajustar de antemano mediante parámetros, y se pueden cambiar mediante entradas digitales externas durante el funcionamiento.

Las velocidades (frecuencias) 1 a 7 se pueden ajustar combinando las señales de los terminales RH, RM y RL.

En el ajuste de fábrica, está puesto el ajuste de 3 velocidades (velocidad 1 (velocidad alta) a velocidad 3 (velocidad baja)).

En la siguiente tabla se muestran las distintas combinaciones de señales para las velocidades 1 a 7 y los números de parámetros para el ajuste de las frecuencias individuales.

Nº de parámetro	Nombre	Señal			Valor inicial	Rango de ajuste	Descripción
		RH	RM	RL			
Pr.4	Selección multivelocidad (velocidad 1: velocidad alta)	ON	OFF	OFF	60 Hz	0 a 400 Hz	Frecuencia cuando se conecta la señal RH.
Pr.5	Selección multivelocidad (velocidad 2: velocidad media)	OFF	ON	OFF	30 Hz		Frecuencia cuando se conecta la señal RM.
Pr.6	Selección multivelocidad (velocidad 3: velocidad baja)	OFF	OFF	ON	10 Hz		Frecuencia cuando se conecta la señal RL.
Pr.24	Selección multivelocidad (velocidad 4)	OFF	ON	ON	9999	0 a 400 Hz, 9999	<ul style="list-style-type: none"> Las frecuencias (0 a 400 Hz) de las velocidades 4 a 7 se pueden ajustar mediante la combinación de los terminales RH, RM y RL. 9999: No utilizado
Pr.25	Selección multivelocidad (velocidad 5)	ON	OFF	ON			
Pr.26	Selección multivelocidad (velocidad 6)	ON	ON	OFF			
Pr.27	Selección multivelocidad (velocidad 7)	ON	ON	ON			

Información suplementaria

La señal REX, además de las señales RH, RM y RL, permite seleccionar hasta 15 velocidades.

Para utilizar la señal REX, asigne la "señal REX" a un terminal sin utilizar.

Para obtener más información, consulte el "Manual de instrucciones del FR-700 (Aplicado)".

Precauciones

Si para la selección multivelocidad (velocidades 1 a 3) se han seleccionado dos o más velocidades, tendrá prioridad la frecuencia correspondiente a la señal de velocidad más baja.

Por ejemplo, si se conectan las señales RH y RM, prevalece la señal RM (Pr.5).

3.2.2 Cambio de la velocidad mediante entradas analógicas de tensión

Las entradas analógicas de tensión procedentes de dispositivos externos (potenciómetro de ajuste de frecuencia, etc.) permiten ajustar la frecuencia de funcionamiento.

Se disponen de dos rangos de tensión de entrada: 0 V a 5 V CC (valor inicial) y 0 V a 10 V CC.

Utilice los siguientes parámetros para ajustar la magnitud (pendiente) de la frecuencia de salida en relación con la tensión de entrada.

Nº de parámetro	Nombre	Valor inicial	Rango de ajuste	Descripción
Pr.125	Ganancia para ajuste del valor consigna en borne 2 (frecuencia)	60 Hz	0 a 400 Hz	Ajuste del offset para valor consigna en borne 2 en Hz (valor máximo).
Pr.C2	Offset para ajuste del valor consigna en borne 2 (frecuencia)	0 Hz	0 a 400 Hz	Ajuste del offset para valor consigna en borne 2 en Hz.
Pr.C3	Valor de offset de la señal de entrada en borne 2 asignado al valor de frecuencia	0%	0 a 300%	Ajuste del offset para valor consigna en borne 2 en %.
Pr.C4	Valor de ganancia de la señal de entrada en borne 2 asignado al valor de frecuencia	100%	0 a 300%	Ajuste de la ganancia para valor consigna en borne 2 en %

La magnitud (pendiente) de la frecuencia de salida se determina conectando el punto inicial (Pr.C2, Pr.C3) con el punto final (Pr.125, Pr.C4).

Por ejemplo, con el ajuste de fábrica (con un punto inicial de 0 Hz y 0% (0 V) y un punto final de 60 Hz y 100% (5 V)) se obtiene una pendiente como la que se muestra en la [Figura 1](#).

Si se ajusta el punto inicial a "10Hz, 30% (0,5 V)" y el punto final a "50Hz, 90% (4,5 V)" se obtiene una pendiente como la que se muestra en la [Figura 2](#).

Fig. 1

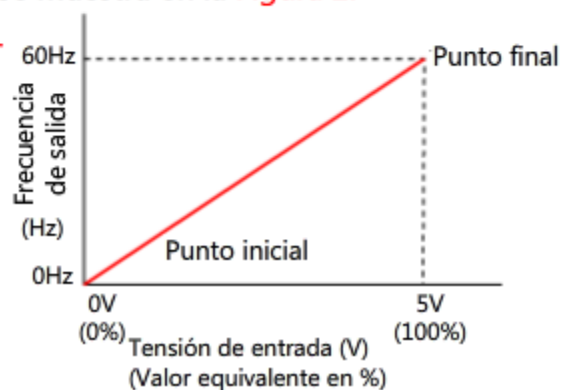
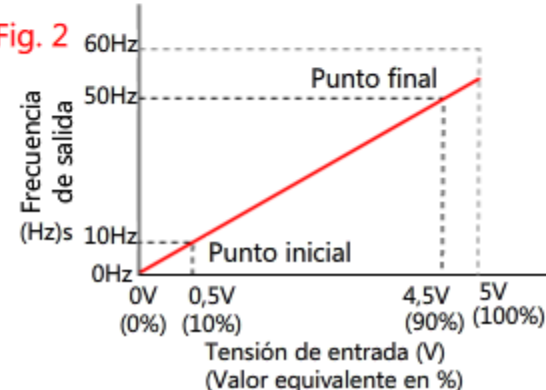


Fig. 2



3.2.2 Cambio de la velocidad mediante entradas analógicas de tensión

Utilice el simulador para comprobar cómo la magnitud (pendiente) de la tensión de entrada determina el funcionamiento del variador de frecuencia. (En este ejemplo se utiliza una tensión de entrada de "0 a 5 V".)

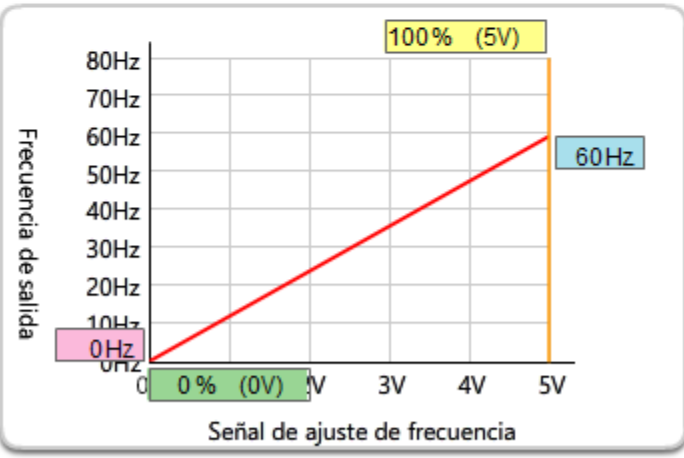
La cinta transportadora se ha detenido.
Haga clic en el botón "Start again".(Reinicio).

▶ Reinicio

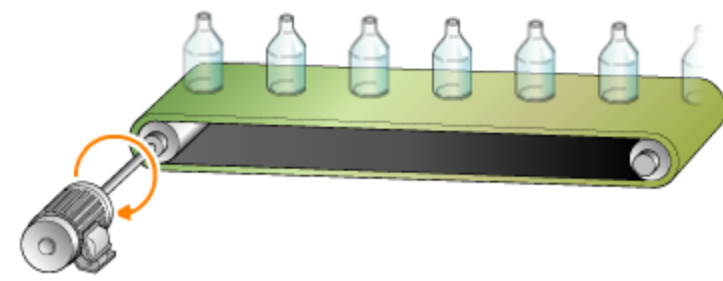
Ajuste del parámetro

- Pr.125 Ganancia máxima para ajuste del valor consigna en borne 2 (frecuencia)
- Pr.C2 Offset para ajuste del valor consigna en borne 2 (frecuencia)
- Pr.C3 Valor de offset en borne 2 asignado al valor de frecuencia
- Pr.C4 Ajuste de la ganancia para valor consigna en borne 2

Potenciómetro de ajuste de frecuencia (tensión de entrada: V) Interruptor de puesta en marcha



60.0



3.2.3

Cambio de la velocidad mediante entradas analógicas de corriente

Puede utilizar entradas analógicas de corriente procedentes de dispositivos externos (instrumento de medición, etc.) para ajustar la velocidad de giro del motor.

Para la entrada analógica de corriente, se puede utilizar 4 mA a 20 mA CC.

Utilice los siguientes parámetros para determinar la magnitud (pendiente) de la frecuencia de salida con respecto a la corriente de entrada.

Nº de parámetro	Nombre	Valor inicial	Rango de ajuste	Descripción
Pr.126	Ganancia para ajuste del valor consigna en borne 4 (frecuencia)	60 Hz	0 a 400 Hz	Ajuste de la ganancia para valor consigna en borne 4 en Hz (valor máximo).
C5	Offset para ajuste del valor consigna en borne 4 (frecuencia)	0 Hz	0 a 400 Hz	Ajuste del offset para valor consigna en borne 4 en Hz.
C6	Valor de offset de la señal de entrada en borne 4 asignado al valor de frecuencia	20%	0 a 300%	Ajuste del offset para valor de consigna en borne 2 en %.
C7	Valor de ganancia de la señal de entrada en borne 4 asignado al valor de frecuencia	100%	0 a 300%	Ajuste de la ganancia de la señal de entrada en borne 4 en %.

La magnitud (pendiente) de la frecuencia de salida se determina conectando el punto inicial (Pr.C5, Pr.C6) con el punto final (Pr.126, Pr.C7).

Por ejemplo, con el ajuste de fábrica (punto inicial: 0 Hz, 20% (4 mA), punto final: 60 Hz, 100% (20 mA)) se obtiene una pendiente como la que se muestra en la **Figura 1**. Si se ajusta el punto inicial a "10Hz, 30% (6mA)" y el punto final a "50Hz, 90% (18mA)" se obtiene una pendiente como la que se muestra en la **Figura 2**.

Fig. 1

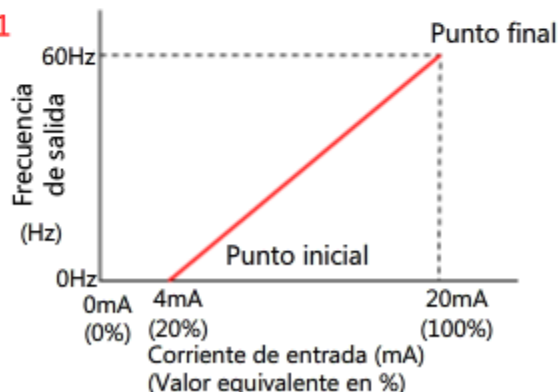
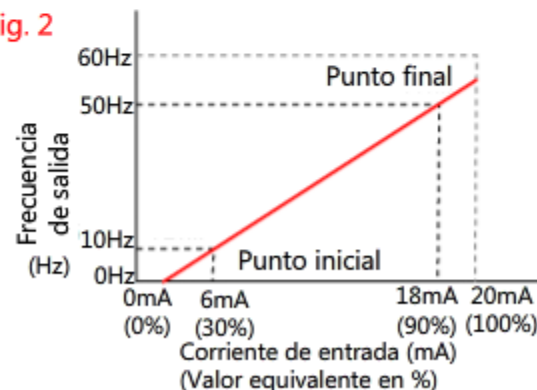


Fig. 2



Información suplementaria

Para utilizar la entrada de corriente (borne 4), asigne la "señal AU" a un borne sin utilizar e introduzca la señal.

Para obtener más información, consulte el "Manual de instrucciones del FR-E700 (Aplicado)".

3.3 Funcionamiento del motor en condiciones óptimas

Para optimizar el funcionamiento de un motor, la salida del variador de frecuencia (frecuencia, tensión) tiene que estar en correspondencia con el régimen del motor.
 Antes de poner en marcha el motor, será necesario ajustar los siguientes parámetros.

En "Pr.3 Frecuencia base", ajuste a la frecuencia nominal indicada en la placa de características del motor.
 En "Pr.19 Tensión de frecuencia base", ajuste normalmente a "9999" (valor inicial) mediante el cual se selecciona la misma tensión que la de la alimentación. Si la tensión nominal del motor difiere de la tensión de alimentación, ajuste la tensión nominal del motor.

Nº de parámetro	Nombre	Valor inicial	Rango de ajuste	Descripción
Pr.3	Frecuencia base	60 Hz	0 a 400 Hz	Ajusta la frecuencia nominal (50/60 Hz) del motor.
Pr.19	Tensión de frecuencia base	9999	0 a 1000V	Ajusta la tensión base.
			8888	Ajusta al 95% de la tensión de alimentación.
			9999	Ajusta a la misma tensión que la de alimentación.

Ejemplo de placa de características del motor de alta velocidad Mitsubishi

Véase el área encuadrada en rojo a continuación. Ajuste el valor HERTZ (Hertzio) como frecuencia base, y el valor VOLT (Voltio) como tensión de la frecuencia base.

1.5	k W	6	POLE
HERTZ		400	
VOLT		200	
AMP			
RPM			

3.4

Protección del motor contra el sobrecalentamiento

Para proteger el motor contra el sobrecalentamiento, defina las características de disparo apropiadas para el relé térmico electrónico. Esto permitirá proteger el motor contra el sobrecalentamiento.

Este ajuste también es efectivo cuando la capacidad de refrigeración del motor se reduce durante el funcionamiento a baja velocidad. Antes de poner en marcha el motor, será necesario ajustar los siguientes parámetros.

Ajuste la corriente nominal del motor en "Pr.9 Relé térmico electrónico de sobrecarga". Cuando se utiliza un motor estándar, ajuste la corriente nominal a **200 V/50 Hz**, lo cual se indica en la placa de características del motor. En este caso no es necesario considerar la frecuencia de alimentación.

En "Pr.71 Motor aplicado", ajuste el tipo de motor apropiado.


Nº de parámetro	Nombre	Valor inicial	Rango de ajuste	Descripción
Pr.9	Relé térmico electrónico de sobrecarga	Corriente nominal del variador de frecuencia *	0 a 500A	Cuando se utiliza un motor estándar, ajuste la corriente nominal a 200 V/50 Hz impreso en la placa de características del motor.
Pr.71	Motor aplicado	0	0	Ajusta las características térmicas apropiadas para el motor estándar.
			1	Ajusta las características térmicas apropiadas para el motor de par Mitsubishi.
			3 a 6, 13 a 16, 23, 24, 40, 43, 44, 50, 53, 54	Para obtener más información sobre los valores de ajuste "3 a 54", consulte el "Manual de instrucciones del FR-E700 (Aplicado)".

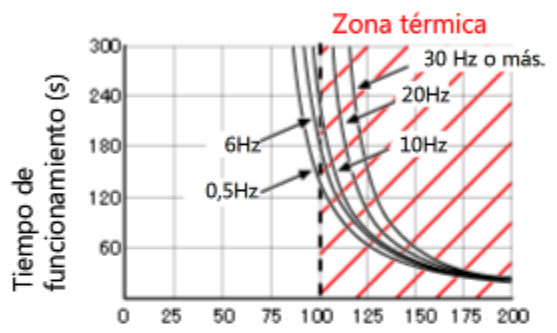
- Cuando la capacidad del variador de frecuencia sea de 0,75 K o menor, significa que está ajustado al 85% de la corriente nominal.

3.4 Protección del motor contra el sobrecalentamiento

Ejemplo de placa de características del motor estándar Mitsubishi

HERTZ (Hertzio) es la frecuencia nominal, VOLT (Voltio) es la tensión nominal, y AMP (Amperio) es la corriente nominal.
 En el área encuadrada en rojo, se indica que la frecuencia nominal (HERTZ) es de "50", y la tensión nominal (VOLT) es de "200". Por consiguiente, en "Pr.9 Relé térmico electrónico de sobrecarga" la corriente nominal (AMP) se ajustará a "2.0A".

0.4 kW		4 POLE	
71-1395			
HERTZ	50	60	60
VOLT	200	200	220
AMP	2.0	2.0	2.0
RPM	1410	1690	1700



Porcentaje de la corriente de salida con respecto a Pr.9

Precauciones

Si el motor alcanza temperaturas demasiado altas, se producirá un aviso de error (ETHM).

En el capítulo 3 hemos estudiado los siguientes puntos. Por favor revise los siguientes puntos importantes:

Modos de funcionamiento y selección	<ul style="list-style-type: none"> • Para el control de un variador de frecuencia, se requieren un comando de marcha y un comando de frecuencia. • El motor gira cuando se conecta el comando de marcha a la velocidad de giro determinada por el comando de frecuencia. • En la serie FR-E700, la combinación de los comandos de marcha y de frecuencia determinan el modo de funcionamiento. • Puede seleccionar un modo de funcionamiento mediante "Pr.79 Selección del modo de funcionamiento". • Según el ajuste de fábrica, Pr.79 está ajustado a "0" (Cambio entre modos de funcionamiento con PU/funcionamiento externo), lo cual le permite cambiar entre los modos de funcionamiento con PU (unidad de mando) y funcionamiento externo pulsando la tecla PU/EXT del panel de control.
Ajuste mediante entrada digital (ajuste de multivelocidad)	<ul style="list-style-type: none"> • Con la preselección de múltiples velocidades de funcionamiento, el cambio de velocidad durante el funcionamiento se realiza mediante entradas digitales externas. • La combinación de las señales de los terminales RH, RM y RL determina las velocidades (frecuencias) 1 a 7. • En el ajuste de fábrica, está habilitado el ajuste de multivelocidad (velocidad 1 (velocidad alta) a velocidad 3 (velocidad baja)).
Ajuste mediante entradas analógicas de tensión	<ul style="list-style-type: none"> • La velocidad de funcionamiento se puede cambiar mediante las entradas analógicas de tensión procedentes de un dispositivo de entrada externa (potenciómetro de ajuste de frecuencia, etc.). • Se disponen de dos rangos de tensión de entrada, de 0 V a 5 V CC (valor inicial) y 0 V a 10 V CC. • La magnitud (pendiente) de la frecuencia de salida con respecto a la tensión de entrada se puede ajustar mediante los parámetros.
Ajuste mediante entrada analógica de corriente	<ul style="list-style-type: none"> • La velocidad de funcionamiento se puede cambiar mediante las entradas analógicas de corriente procedentes de un dispositivo de entrada externa (instrumento de medición, etc.). • Se utiliza una corriente de entrada de 4 mA a 20 mA CC. • La magnitud (pendiente) de la frecuencia de salida con respecto a la corriente de entrada se puede ajustar mediante los parámetros.
Ajuste de la frecuencia base y tensión de frecuencia base	<ul style="list-style-type: none"> • Para optimizar el funcionamiento de un motor, la salida del variador de frecuencia (frecuencia, tensión) se debe corresponder con el régimen del motor. Ajuste estos parámetros antes de conectar la alimentación. • En "Pr.3 Frecuencia base", ajuste a la frecuencia nominal indicada en la placa de características del motor. • En "Pr.19 Tensión de frecuencia base", ajuste normalmente a "9999" (valor inicial) mediante el cual se selecciona la misma tensión que la de la alimentación. Si la tensión nominal del motor difiere de la tensión de alimentación, ajuste la tensión nominal del motor.
Ajuste del relé térmico electrónico de sobrecarga	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste la característica térmica apropiada para el relé térmico electrónico para proteger el motor contra el sobrecalentamiento. • De esta forma, el motor estará protegido incluso durante el funcionamiento a baja velocidad, cuando la capacidad de refrigeración es baja. • Los siguientes parámetros relacionados se deberán ajustar antes de poner en marcha el motor. • Ajuste la corriente nominal del motor en "Pr.9 Relé térmico electrónico de sobrecarga". Cuando se utiliza un motor estándar, ajuste a la corriente nominal indicada en la placa de características del motor (200 V/50 Hz), independientemente de la frecuencia de alimentación. • Ajuste el tipo de motor en "Pr.71 Motor aplicado" para optimizar las características térmicas.

Capítulo 4 Ajuste de acuerdo con la aplicación

En el capítulo 4 estudiaremos los parámetros requeridos para regular el funcionamiento después de la puesta en marcha.

Contenido del Capítulo 4

- 4.1 Limitación de la velocidad del motor
- 4.2 Rotación del motor a 120 Hz o frecuencia superior
- 4.3 Ajuste de la aceleración/frenado (deceleración) del motor de acuerdo con la carga
- 4.4 Operación de ventiladores y bombas en el modo de ahorro de energía
- 4.5 Contramedidas para un par de arranque insuficiente
- 4.6 Limitación de la corriente de salida

4.1

Limitación de la velocidad del motor

En la práctica, se utiliza una consigna de frecuencia cuando la frecuencia (velocidad) está fuera del rango del motor o máquina conectada, o cuando se requiera tener un ventilador de refrigeración en funcionamiento continuo a una cierta velocidad para mantener la temperatura especificada.

En tales casos, puede ajustar "Pr.1 Frecuencia máxima" y "Pr.2 Frecuencia mínima".

Ejemplo: Cuando se ajusta la frecuencia máxima a 60 Hz, el motor funciona a 60 Hz aunque se emita una orden de 80 Hz.

Nº de parámetro	Nombre	Valor inicial	Rango de ajuste	Descripción
Pr.1	Frecuencia máxima	120 Hz	0 a 120 Hz	Ajuste la frecuencia máxima.
Pr.2	Frecuencia mínima	0 Hz	0 a 120 Hz	Ajuste la frecuencia mínima.

4.1 Limitación de la velocidad del motor

Mediante la siguiente simulación, compruebe cómo los ajustes de frecuencia máxima/mínima afectan el funcionamiento del variador de frecuencia.

El sistema ahora funciona a velocidad constante.
Para detener la operación, haga clic en el botón "Start again" (reinicio).

▶ Reinicio

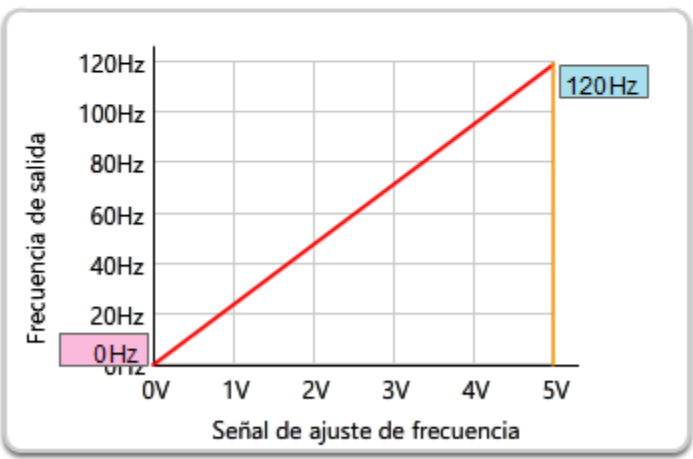
Ajuste del parámetro

Pr.1 Frecuencia máxima 120Hz

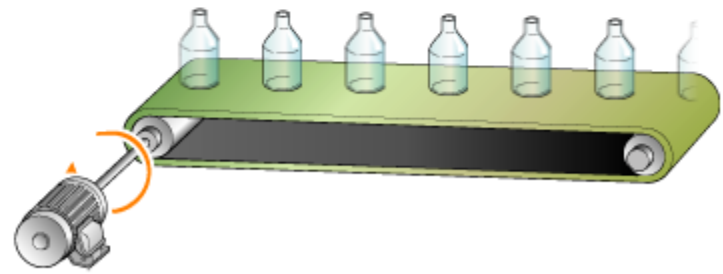
Pr.2 Frecuencia mínima 0Hz

Potenciómetro de ajuste de frecuencia (tensión de entrada: V)

Interruptor de puesta en marcha



120.0

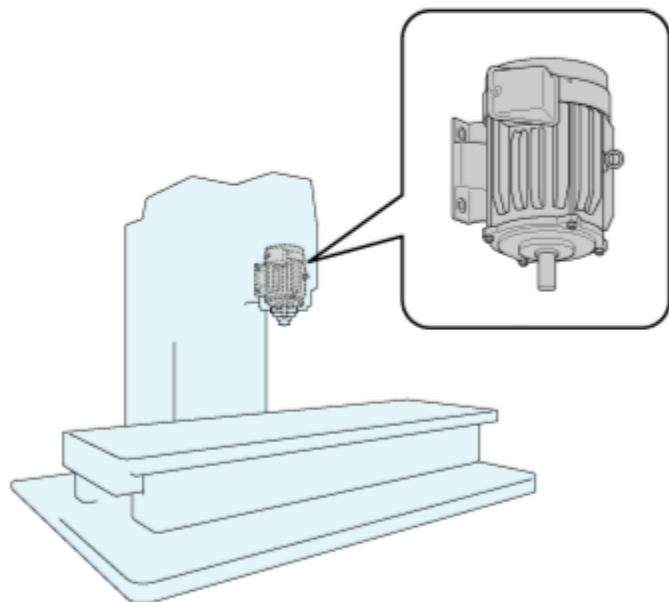


4.2 Funcionamiento del motor a 120 Hz o frecuencia superior

En el ajuste de fábrica, no es posible ajustar a una frecuencia de salida de 120 Hz o superior. Si se desea que el motor funcione a una frecuencia de más de 120 Hz, hay que ajustar el parámetro 18 "Frecuencia máxima de alta velocidad".

Este ajuste puede resultar conveniente para un motor de husillo de una máquina herramienta, etc.

Nº de parámetro	Nombre	Valor inicial	Rango de ajuste	Descripción
Pr.18	Frecuencia máxima de alta velocidad	120 Hz	120 a 400 Hz	Ajuste a 120 Hz o a una frecuencia de salida superior.



Precauciones

Cuando se cambia el Pr.18 (frecuencia máxima de alta velocidad), el Pr.1 (frecuencia máxima de salida) se cambia automáticamente.

4.3 Ajuste del tiempo de aceleración/frenado (deceleración) del motor de acuerdo con la carga

El tiempo de aceleración/frenado óptimos se puede ajustar según la carga. En el parámetro "Pr.7 Tiempo de aceleración", ajuste el tiempo de aceleración requerido para acelerar de 0 Hz (parada) hasta la frecuencia determinada en el parámetro "Pr.20 Frecuencia de referencia para tiempo de aceleración/de frenado".

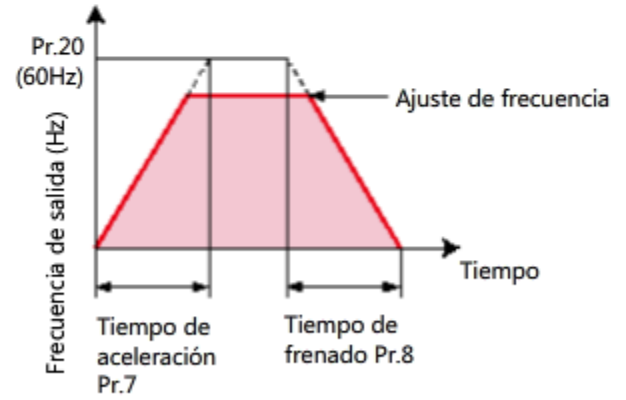
En el parámetro "Pr.8 Tiempo de frenado", ajuste el tiempo de frenado desde la frecuencia fijada en el parámetro "Pr.20 Frecuencia de referencia para tiempo de aceleración/frenado" hasta la parada (0 Hz).

Nº de parámetro	Nombre	Valor inicial		Rango de ajuste	Descripción
Pr.7	Tiempo de aceleración	3,7 K o inferior	5 s	0 a 3600 Hz	Ajuste del tiempo de aceleración del motor Espacio de tiempo requerido para acelerar del estado de parada hasta la frecuencia determinada en el parámetro 20.
		5,5 K, 7,5 K	10 s		
		11 K, 15 K	15 s		
Pr.8	Tiempo de frenado	3,7 K o inferior	5 s	0 a 3600 Hz	Ajuste del tiempo de frenado del motor. Espacio de tiempo desde la frecuencia fijada en el parámetro 20 hasta el estado de parada.
		5,5 K, 7,5 K	10 s		
		11 K, 15 K	15 s		
Pr.20	Frecuencia de referencia para tiempo de aceleración/de frenado	60 Hz		1 a 400 Hz	Ajuste de la frecuencia de referencia para el tiempo de aceleración/de frenado.

Determine el tiempo de aceleración y de frenado para Pr.7 y Pr.8 mediante las siguientes fórmulas.

Ajuste del tiempo de aceleración =
 $Pr.20 / (frecuencia\ de\ ajuste - Pr.13\ (*)) \times tiempo\ de\ aceleración\ desde\ la\ parada\ hasta\ la\ frecuencia\ de\ ajuste$
 * Pr.13 Frecuencia de marcha (valor inicial 0,5 Hz). Para obtener más información, consulte los manuales.

Ajuste del tiempo de frenado =
 $Pr.20 / (frecuencia\ de\ ajuste - Pr.10\ (*)) \times tiempo\ de\ frenado\ desde\ la\ frecuencia\ de\ ajuste\ hasta\ la\ parada$
 * Pr.10 Frecuencia de operación del freno de inyección CC (valor inicial 3 Hz). Para obtener más información, consulte los manuales.



Precauciones

El ajuste del tiempo de aceleración o de frenado demasiado corto (aceleración o frenado brusco) puede ocasionar una sobrecorriente y un disparo.

4.3 Ajuste del tiempo de aceleración/frenado (deceleración) del motor de acuerdo con la carga

Mediante la siguiente simulación, compruebe cómo los ajustes del tiempo de aceleración o de frenado afectan el funcionamiento del variador de frecuencia.

La cinta transportadora se ha detenido.
Haga clic en el botón "Start again".(Reinicio).

▶ Reinicio

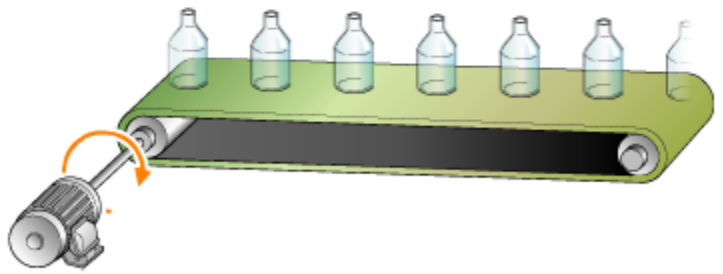
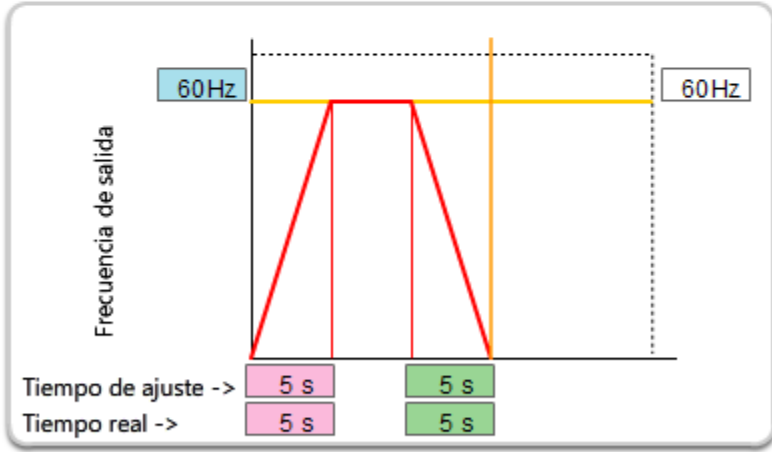
Ajuste del parámetro

- Pr.20 Frecuencia de referencia para tiempo de aceleración/de frenado: 60Hz
- Pr.7 Tiempo de aceleración: 5 s
- Pr.8 Tiempo de frenado: 5 s

Potenciómetro de ajuste de frecuencia (tensión de entrada: V)

Interruptor de puesta en marcha

80.0

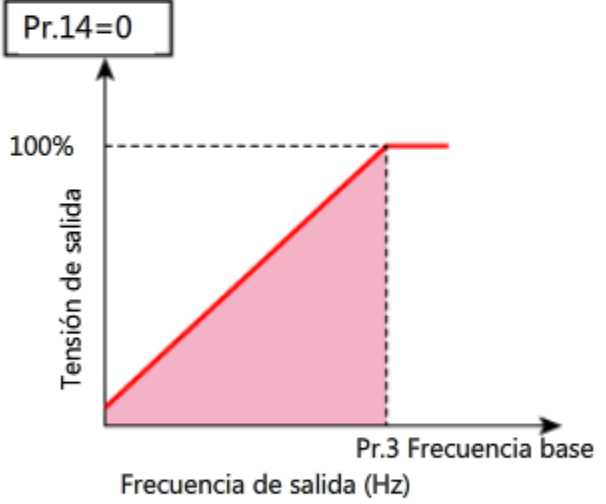


4.4 Operación de ventiladores y bombas en el modo de ahorro de energía

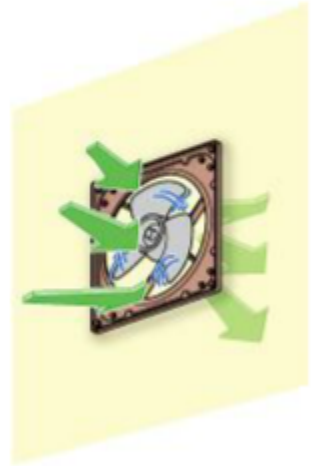
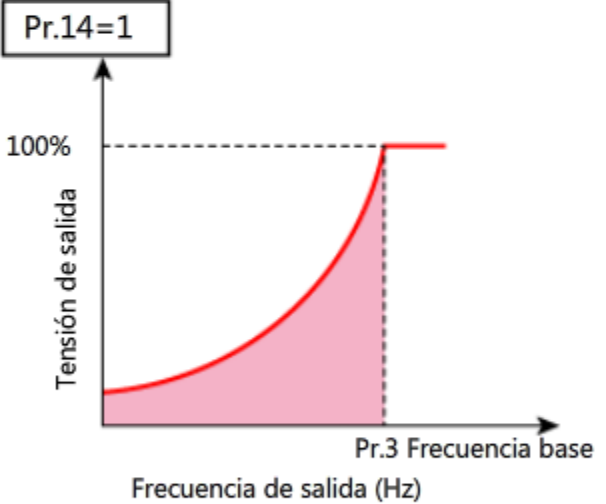
Cuando se utiliza un ventilador o una bomba, el ajuste "1" (carga de par variable) en "Pr.14 Selección de la curva de carga" proporciona un efecto de ahorro de energía de aproximadamente 3% a 5%.

Nº de parámetro	Nombre	Valor inicial	Rango de ajuste	Descripción
Pr.14	Selección de la curva de carga	0	0	Par de carga constante
			1	Par cuadrático
			2	Aplicación de elevación con par de carga constante (aumento de par de giro con marcha a la izquierda 0%)
			3	Aplicación de elevación con par de carga constante (aumento de par de giro con marcha a la derecha 0%)

Par de carga constante



Par cuadrático



Precauciones

Si se selecciona "1" (par cuadrático) se reduce el par a generar.
 En aplicaciones con cargas pesadas, la insuficiencia del par de arranque podría obstaculizar la aceleración.
 En este caso, seleccione "0" (par de carga constante).

4.5

Contramedidas para un par de arranque insuficiente

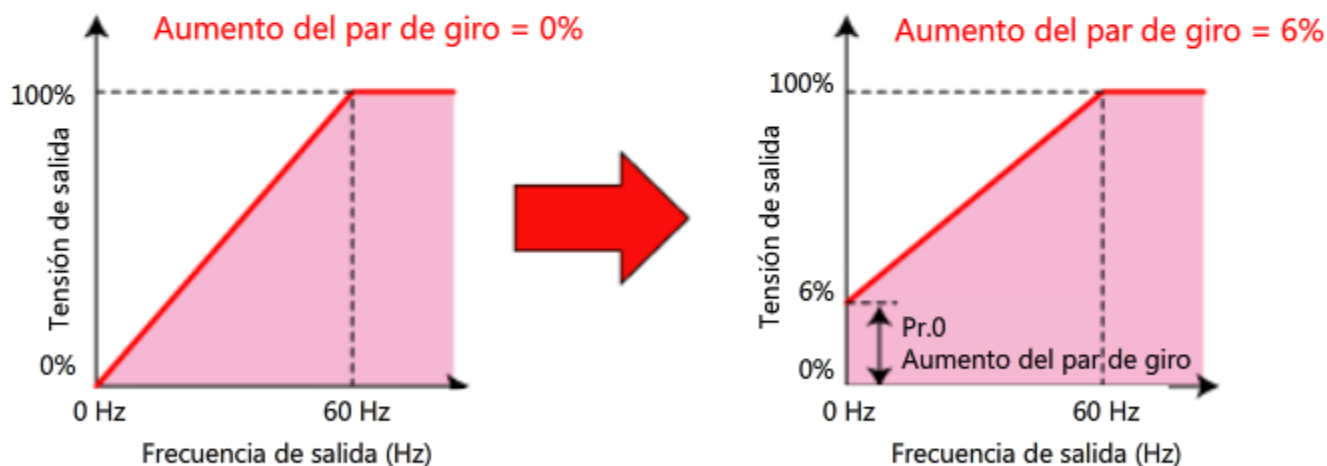
La tensión de salida cambia en proporción con la frecuencia de salida. Por lo tanto, en la zona de baja velocidad (frecuencia) en donde la tensión es baja, el par de salida del motor también será pequeño. Si se requiere acelerar una carga pesada en la zona de baja velocidad, el par de arranque podría no ser suficiente.

Como contramedida, utilice el parámetro "Pr.0 Aumento del par de giro" para compensar la tensión de salida a una frecuencia de salida de 0 Hz.

El ajuste del aumento del par de giro inicial varía en función de la capacidad del variador de frecuencia. (Consulte los valores iniciales de la siguiente tabla.)

Si el par de arranque es insuficiente, aumente el par de giro a un valor mayor.

Nº de parámetro	Nombre	Valor inicial		Rango de ajuste	Descripción
Pr.0	Aumento del par de giro	0,1K a 0,75K	6%	0 a 30%	Tensión de salida a una frecuencia de salida de 0 Hz (estado de parada). Ajuste a un valor en %. * 100% = Pr.9 Tensión de frecuencia base (Para más información, consulte la Sección 3.3.)
		1,5K a 3,7K	4%		
		5,5K, 7,5K	3%		
		11K, 15K	2%		



Precauciones

- Aumente gradualmente el valor del parámetro (en pasos de unos 0,5%) y al mismo tiempo observe el comportamiento del motor.
- Cuando se utiliza un motor de carga ligera o de alta eficiencia, el excesivo aumento del par de giro podría producir una sobrecorriente o sobrecalentamiento y ocasionar incluso el disparo en el variador de frecuencia.
- En aplicaciones con cargas ligeras, con la reducción del par de giro por regla general se mejora la eficiencia del

4.5 Compensación de un par de arranque insuficiente

Mediante la siguiente simulación, compruebe cómo los ajustes del aumento del par de giro afectan el funcionamiento del variador de frecuencia.
El ajuste apropiado para un aumento del par de giro resolverá el problema de par insuficiente en la puesta en marcha.

El ajuste a un aumento de par de giro óptimo permite una suave elevación de la carga.
Haga clic en el botón "Start again" (reinicio).



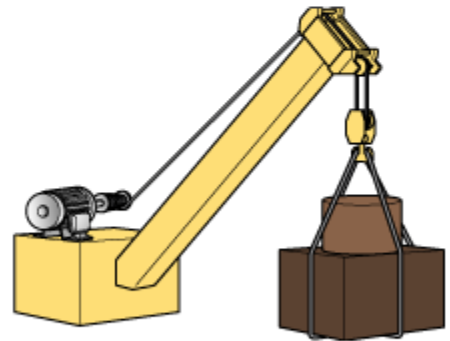
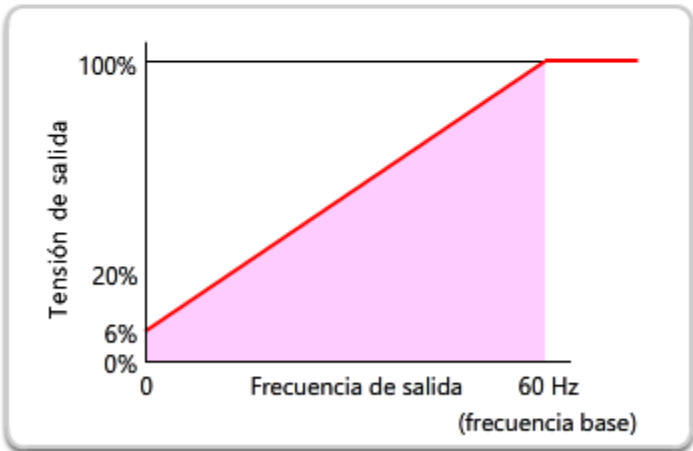
▶ Reinicio

Ajuste del parámetro

Pr.0 Aumento del par de giro

0% 6% 20%

Interruptor de puesta en marcha

4.6

Limitación de la corriente de salida

El manejo de cargas pesadas puede causar una sobrecorriente y como consecuencia el disparo en el variador.

Para evitar la desconexión, puede utilizar la "Operación de prevención de paro".

Cuando la corriente de salida excede el valor de ajuste de "Pr.22 Nivel de operación de prevención de paro", esta función cambia automáticamente la frecuencia de salida del variador de frecuencia para reducir la corriente de salida.

El valor inicial para el nivel de operación de prevención de paro es el 150% de la corriente nominal del variador de frecuencia. Cuando la desconexión sea frecuentemente causada por la sobrecorriente, reduzca el nivel de operación de prevención de paro.

Nº de parámetro	Nombre	Valor inicial	Rango de ajuste	Descripción
Pr.22	Nivel de operación de prevención de paro	150%	0	La operación de prevención de paro está deshabilitada.
			0,1 a 200%	Ajuste de la corriente de salida con la que se activa la operación de prevención de paro. * 100% = Corriente nominal del variador de frecuencia

¿Qué es un disparo?

El disparo tiene lugar como consecuencia de la activación del circuito de protección del variador de frecuencia.

Cuando el circuito de protección detecta una anomalía, se interrumpen las salidas del variador.

¿Qué es un paro?

Ocurre cuando el motor se detiene debido a un par de giro insuficiente en aplicaciones de carga pesada, etc.

Información suplementaria

Cuando se activa la operación de prevención de paro, se visualiza "OL" en el visor del panel de control.

4.6 Limitación de la corriente de salida

Mediante la siguiente simulación, compruebe cómo el nivel de operación de prevención de paro afecta el funcionamiento del variador de frecuencia.

La aceleración/deceleración se ha realizado sin problemas gracias a un ajuste correcto del nivel de operación de prevención de paro.
Haga clic en el botón "Start again" (reinicio).

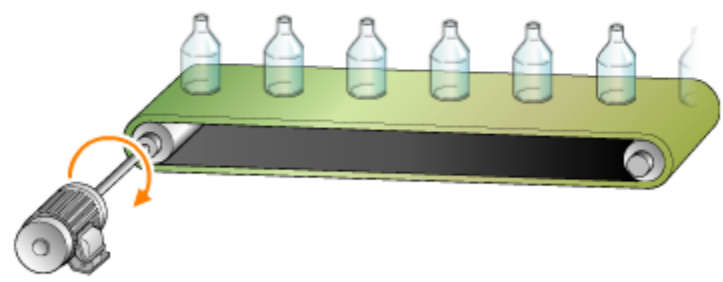
▶ Reinicio

Ajuste del parámetro

Pr.22 Nivel de operación de prevención de paro

- Cuando el nivel de operación de prevención de paro es demasiado bajo
- Cuando el nivel de operación de prevención de paro es adecuado
- Cuando el nivel de operación de prevención de paro es demasiado alto

Interruptor de puesta en marcha



En el capítulo 4 hemos estudiado los siguientes puntos.
Por favor revise los siguientes puntos importantes:

Ajuste de las frecuencias máxima y mínima	Los parámetros "Pr.1 Frecuencia máxima" y "Pr.2 Frecuencia mínima" son útiles cuando el valor consigna de frecuencia (velocidad) está fuera del rango del motor o máquina conectada, o cuando se requiera tener un ventilador de refrigeración en funcionamiento continuo a cierta velocidad para mantener una determinada temperatura.
Cambio de la frecuencia máxima	<ul style="list-style-type: none"> En el ajuste de fábrica, no es posible ajustar a una frecuencia de salida de 120 Hz o superior. Si se desea que el motor funcione a una frecuencia de más de 120 Hz, hay que ajustar el "Pr.18 Frecuencia máxima de alta velocidad". Este ajuste puede resultar conveniente para un motor de husillo de una máquina herramienta, etc.
Ajuste del tiempo de aceleración/de frenado y de la frecuencia de referencia para el tiempo de aceleración/frenado	<p>Ajuste el tiempo óptimo de aceleración/frenado de acuerdo con la carga.</p> <ul style="list-style-type: none"> "Pr.7 Tiempo de aceleración": Período de tiempo requerido para acelerar hasta la "Pr.20 Frecuencia de referencia para tiempo de aceleración/de frenado" a partir del estado de parada (0 Hz). "Pr.8 Tiempo de frenado": Período de tiempo desde "Pr.20 Frecuencia de referencia para tiempo de aceleración/frenado" hasta el estado de parada (0 Hz).
Ajuste de la curva de carga	Con el parámetro "Pr.14 Selección de la curva de carga" ajustado a "1" (par cuadrático) se obtiene un ahorro de energía de aproximadamente 3% a 5% cuando se utilice un ventilador o una bomba.
Ajuste del aumento de par de giro	<ul style="list-style-type: none"> La tensión de salida cambia en proporción con la frecuencia de salida. Por lo tanto, en la zona de baja velocidad (frecuencia) en donde la tensión es baja, el par de salida del motor también será pequeño. Si se requiere acelerar una carga pesada en la zona de baja velocidad, el par de arranque podría no ser suficiente. Como contramedida, utilice el parámetro "Pr.0 Aumento del par de giro" para compensar la tensión de salida a una frecuencia de salida de 0 Hz. El ajuste del aumento del par de giro inicial varía en función de la capacidad del variador de frecuencia. Si el par de arranque es insuficiente, aumente el par de giro a un valor mayor.
Ajuste del nivel de operación de prevención de paro	<ul style="list-style-type: none"> El manejo de cargas pesadas puede causar una sobrecorriente y como consecuencia un disparo en el variador. Para evitar el disparo, puede utilizar la "Operación de prevención de paro". Cuando la corriente de salida excede el valor de ajuste de "Pr.22 Nivel de operación de prevención de paro", esta función cambia automáticamente la frecuencia de salida del variador de frecuencia para reducir la corriente de salida. El valor inicial para el nivel de operación de prevención de paro es el 150% de la corriente nominal del variador de frecuencia. Cuando la desconexión sea frecuentemente causada por la sobrecorriente, reduzca el nivel de operación de prevención de paro.

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 (23 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 funcionalidad de los parámetros y cómo evitar operaciones accidentales. Complete los espacios en blanco de la explicación.

Los parámetros son los ajustes que determinan del variador de frecuencia.

Los parámetros se clasifican en los dos tipos siguientes.

: 12 parámetros que definen las funciones básicas

: parámetros que definen funciones complejas, de acuerdo con la aplicación

se puede visualizar en el ajuste inicial del variador de frecuencia de la serie FR-E700.

Para limitar los parámetros a visualizar, utilice .

Para impedir que los parámetros sean modificados accidentalmente, ajuste .

Examen Examen final 2

Suponiendo que el comando de marcha y el comando de frecuencia se introducen de acuerdo con las siguientes especificaciones, seleccionaremos "Pr.79 Modos de funcionamiento" óptimo.

Especificaciones

- Comando de marcha: Tecla RUN del panel de control
- Comando de frecuencia: Potenciómetro externo de ajuste de frecuencia (entrada de tensión)

- "0: Modo de cambio entre unidad de mando y control externo"
- "1: Manejo sólo mediante unidad de mando"
- "2: Control externo ajustado de forma fija"
- "3: Modo de funcionamiento combinado 1 (externo/unidad de mando)"
- "4: Modo de funcionamiento combinado 2 (externo/unidad de mando)"

Examen Examen final 3

Ajuste de frecuencia mediante señales digitales externas.

Seleccione los ajustes de parámetros conforme a las siguientes especificaciones:

Especificaciones

- Frecuencia de salida con la señal RH conectada: 80 Hz
- Frecuencia de salida con la señal RM conectada: 60 Hz
- Frecuencia de salida con la señal RL conectada: 40 Hz

"Pr.4 Ajuste de multivelocidad (velocidad 1)":

"Pr.5 Ajuste de multivelocidad (velocidad 2)":

"Pr.6 Ajuste de multivelocidad (velocidad 3)":

Examen Examen final 4

Ajuste de frecuencia mediante entrada analógica de tensión en el terminal 2 desde el potenciómetro externo de ajuste de frecuencia. Seleccione los ajustes de parámetros conforme a las siguientes especificaciones:

Especificaciones

- Tensión de entrada: 0 a 5 V
- Frecuencia de salida cuando la tensión de entrada es 0,5 V: 10 Hz
- Frecuencia de salida cuando la tensión de entrada es 4,5 V: 50 Hz

"Pr.125 Ganancia para determinación de frecuencia en borne 2 (frecuencia)":

"Pr.C2 Offset para ajuste del valor consigna en borne 2 (frecuencia)":

"Pr.C3 Valor de offset en borne 2 asignado al valor de frecuencia":

"Pr.C4 Valor de ganancia de la señal de entrada en borne 2":

Examen Examen final 5

Para que el variador de frecuencia funcione en condiciones óptimas, seleccione "Pr.3 Frecuencia base" y "Pr.19 Tensión de frecuencia base" según las especificaciones dadas a continuación:

Especificaciones

- Tipo de motor: Motor de alta velocidad
- Frecuencia nominal del motor: 400 Hz
- Tensión nominal del motor: 200 V
- Tensión de alimentación/frecuencia: 220 V/60 Hz

"Pr.3 Frecuencia base":

"Pr.19 Tensión de frecuencia base":

Examen Examen final 6

Como protección contra el sobrecalentamiento del motor, seleccione "Pr.9 Relé térmico electrónico de sobrecarga" y "Pr.71 Motor aplicado" según las siguientes especificaciones:

Especificaciones

- Tipo de motor: Motor estándar
- Corriente nominal del motor: Consulte la siguiente tabla "Corriente nominal del motor".
- Tensión de alimentación/frecuencia: 220 V/60 Hz

"Pr.9 Relé térmico electrónico de sobrecarga":

"Pr.71 Motor aplicado":

Corriente nominal del motor

Alimentación	200 V/50 Hz	200 V/60 Hz	220 V/60 Hz
Corriente nominal	15,4 A	14,4 A	13,8 A

Examen Examen final 7

Defina el tiempo de aceleración/deceleración (frenado) cuando la frecuencia de ajuste es de 50 Hz. Seleccione "Pr.7 Tiempo de aceleración" y "Pr.8 Tiempo de frenado" cuando los tiempos de aceleración y deceleración reales cumplan con las siguientes especificaciones:

Especificaciones

- Ajuste de frecuencia: 50 Hz
- Tiempo de aceleración desde la parada hasta la frecuencia de ajuste: 5 s
- Tiempo de deceleración desde la frecuencia de ajuste hasta la parada: 10 s

"Pr.7 Tiempo de aceleración":

"Pr.8 Tiempo de frenado":

"Pr.20 Frecuencia de referencia para tiempo de aceleración/de frenado": 60Hz

"Pr.13 Frecuencia de arranque": 0,5 Hz

"Pr.10 Frecuencia de operación del freno de inyección CC": 3 Hz

Examen Examen final 8

A continuación se describe cómo compensar un par de arranque insuficiente y cómo evitar un disparo.
Complete los espacios en blanco de la explicación.

Cuando se transporta una carga pesada, el par de arranque podría ser demasiado pequeño para proporcionar la aceleración requerida.

el valor de aumento del par de giro para compensar la insuficiencia de par arranque.

Tenga en cuenta que el valor del par de arranque puede dar lugar a una sobrecorriente y luego a un disparo.

Cuando se mueva una carga pesada podrá ocurrir una sobrecorriente y como consecuencia un disparo.

el nivel de operación de prevención de paro para limitar la corriente de salida y evitar que se produzca un disparo.

Examen Puntaje del examen

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