

Instrucciones de instalación para variador de frecuencia FR-D700 EC

Nº. de art. 231344 ES, Versión A, 04012010

Mitsubishi Electric Corporation
2-7-3 Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan
Mitsubishi Electric Europe B.V.
Gothaer Straße 8, 40880 Ratingen, Germany
Reservados todos los derechos. No garantizamos la corrección de las informaciones que describen las características del producto ni los datos técnicos.

FR - [D740] - [036] - EC

Símbolo	Clase de tensión	Símbolo	Número de tipo
D720S	Monofásica 200 V	008 hasta 160	Indicación de 3 posiciones
D740	Trifásica 400 V		

Placa indicadora de potencia

Clase potencia	
FR-D740-036-EC	← Nombre modelo
SERIAL: XXXXXXX	← Nº serie

Placa de características

Placa de características	
Nombre modelo	MODEL: FR-D740-036-EC
Datos entrada	INPUT: XXXXXX
Datos salida	OUTPUT: XXXXXX
Nº de serie	SERIAL: _____

PASSED

1 Acerca de este documento

Este documento es una traducción de la versión original inglesa.

1.1 Documentaciones para el variador de frecuencia FR-D700

Los manuales describen el montaje del variador de frecuencia FR-D700. El montaje de opciones adicionales se describe en manuales separados. La instalación, la configuración y la puesta en funcionamiento del variador de frecuencia FR-D700 se describe en los manuales "Manual de instrucciones FR-D700" y "Descripción de instalación FR-D700". Este documento explica cómo manejar de forma segura el FR-D700. En los manuales a los que se remite en este documento encontrará usted descripciones técnicas detalladas no contenidas en el presente documento. Esos manuales están a su disposición gratuitamente como descarga en nuestra página web www.mitsubishi-automation.es.

Los manuales siguientes contienen información más detallada acerca de los variadores de frecuencia:

- Instrucciones de operación del variador de frecuencia FR-D700, nº de art.: 218002
- Manual de instalación del variador de frecuencia FR-D700, nº de art.: 213453
- Transistorized Inverter FR-D700 Safety Stop Instructional Manual, Nº de documento: BCN-A211508-000-C(E)
- Manual introductorio para los variadores de frecuencia FR-D700, FR-E700, FR-F700 y FR-A700, nº de art.: 203605
- Manual variadores de frecuencia y CEM, nº de art.: 061000

Por lo demás, la instalación de dispositivos técnicos de seguridad requiere conocimientos especiales no descritos en esta documentación.

1.2 Función de la documentación

La función de esta documentación consiste en instruir a los técnicos del fabricante de la máquina y/o al operador de la máquina acerca de cómo instalar de forma segura el variador de frecuencia FR-D700. La documentación no incluye manuales para el manejo de la máquina en la que está integrado o en la que va a ser integrado el sistema técnico de seguridad. Esa información la encontrará en los manuales de operación de la máquina.

2 Indicaciones de seguridad

Este capítulo trata aspectos relevantes para su seguridad y para la seguridad del operador de la máquina. Antes de empezar con la instalación es necesario leer atentamente este capítulo.

En estas instrucciones de instalación hay una serie de indicaciones importantes para el manejo seguro y adecuado del producto. A continuación se recoge el significado de cada una de las indicaciones.



PELIGRO:

Advierte de un peligro para el usuario. La no observación de las medidas de seguridad indicadas puede tener como consecuencia un peligro para la vida o la salud del usuario.



ATENCIÓN:

Advierte de un peligro para el dispositivo u otros aparatos. La no observancia de las medidas de seguridad indicadas puede tener como consecuencia graves daños en el dispositivo o en otros bienes materiales.

2.1 Personas instruidas en la seguridad

El FR-D700 tiene que ser instalado exclusivamente por personas instruidas en la seguridad. Las condiciones que tienen que cumplir las personas instruidas en la seguridad son:

- La participación en un curso correspondiente. (Los cursos son ofrecidos en las delegaciones de Mitsubishi. Para más información acerca de las fechas y los lugares exactos, póngase en contacto con nuestra delegación más próxima.)
- Haber recibido instrucciones por parte del operador responsable de la máquina acerca del manejo de la máquina de la misma y acerca de las normas de seguridad actualmente vigentes
- Tener acceso a todos los manuales del FR-D700, haberlos leído y estar familiarizado con su contenido
- Tener acceso a todos los manuales de los dispositivos de seguridad (p.ej. barrera fotoeléctrica) que están conectados al sistema de supervisión técnico de seguridad, haberlos leído y estar familiarizado con su contenido

2.2 Empleo de la unidad

El FR-D700 es un accionamiento de velocidad variable que puede ser empleado en instalaciones relevantes para la seguridad. El FR-D700 permite el empleo de la función "Par con desconexión de seguridad", el cual puede emplearse en conformidad con las siguientes directivas:

- en conformidad con EN954-1 categoría 3 IEC60204-1 categoría de paro 0. El grado de seguridad resultante depende del circuito externo, del diseño del cableado, de la configuración de los parámetros, así como de la selección de los sensores y de su localización en la máquina. Los sensores optoelectrónicos o sensibles al contacto (p.ej. cortinas fotoeléctricas, escáneres láser, interruptores de seguridad, sensores, interruptores de PARADA DE EMERGENCIA) se conectan al sistema modular de supervisión de seguridad y son enlazados lógicamente. Los actores correspondientes de la máquina o del sistema pueden ser desconectados así de forma segura a través de las salidas de seguridad del sistema de supervisión de seguridad.

2.3 Empleo reglamentario

El variador de frecuencia FR-D700 tiene que ser empleado siempre sólo dentro de los límites permitidos (tensión, temperatura etc., ver a este respecto las especificaciones técnicas y la placa de características en la unidad). El FR-D700 puede ser operado exclusivamente por personal con la debida formación y sólo en la máquina en la que ha sido montado y puesto en funcionamiento originalmente por personal con formación especial tomando en consideración los manuales "Instrucciones de operación del variador de frecuencia FR-D700", "Manual de instalación del variador de frecuencia FR-D700" y "Transistorized Inverter FR-D700 Safety Stop Instructional Manual". En caso de un empleo inadecuado o no reglamentario o de modificaciones en la unidad, Mitsubishi Electric Co. no aceptará reclamaciones de daños y perjuicios de ningún tipo, tampoco en el caso de que tengan que ver con el montaje o la instalación.



PELIGRO

Antes de que empiece a instalar cables o a efectuar labores de mantenimiento, ha de desconectar la corriente y esperar al menos 10 minutos. Este tiempo es necesario para que los condensadores se descarguen hasta tener a una tensión que no sea peligrosa. Compruebe la tensión residual existente entre los bornes + y - con un aparato de medida. Si las conexiones no se realizan cuando el variador esté desconectado de la corriente, es posible electrocutarse.

2.3.1 Certificación UL/CSA(UL 508C, CSA C22.2 N° 14)

El variador de frecuencia satisface los requerimientos de los estándares UL508 y CSA C22.2 n°. 14. Para más detalles acerca de la conformidad con los estándares UL/CUL, consulte las instrucciones de instalación del variador de frecuencia FR-D700-EC.

2.4 Indicaciones de protección y medidas de protección generales

¡Es necesario observar las indicaciones y las medidas!

Para un empleo adecuado del variador de frecuencia FR-D700 es necesario observar los siguientes puntos:

- Para el montaje, la instalación y la operación del variador de frecuencia FR-D700 hay que observar los estándares y las normas corrientes del país.
- En todo lo relativo a la instalación, la operación y el mantenimiento periódico del variador de frecuencia FR-D700 hay que observar las normas y prescripciones nacionales, especialmente:
 - La Directiva de Máquinas 98/37/CE (del 29.12.2009 Directiva de Máquinas 2006/42/CE)
 - La Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2004/108/EC
 - La Directiva de Equipos de Trabajo 89/655/EC
 - La Directiva de Baja Tensión 2006/95/CE
- Las prescripciones para la protección en el trabajo / la ley para la seguridad en el trabajo
- El fabricante y el propietario de la máquina en la que se opera el variador de frecuencia FR-D700 son responsables de la adquisición y observación de todas las normas y directivas aplicables relevantes para la seguridad.
- Es estrictamente necesario observar todas las indicaciones, y especialmente las indicaciones para el funcionamiento de comprobación en los manuales.
- El funcionamiento de comprobación tiene que ser ejecutado exclusivamente por especialistas o por personas con una formación especial y que cuenten con la debida autorización. El registro y la documentación del funcionamiento de comprobación tienen que ser llevados a cabo de tal manera que puedan ser entendidos y reconstruidos en todo momento por terceras personas.

Protección contra la electrocución



PELIGRO

- **Desmonte la cubierta frontal o el paso de cables sólo con el variador y la fuente de alimentación desconectados. Si no tiene en cuenta esto, puede electrocutarse.**
- **Mientras el variador esté funcionando, la cubierta frontal ha de estar montada. Por los bornes de corriente y los contactos, que están sin cubrir, pasa una corriente muy elevada y peligrosa para los seres humanos. Si se tocan estos elementos, es posible electrocutarse.**
- **Aunque la alimentación de la corriente esté interrumpida, la cubierta frontal sólo debería desmontarse para colocar cables o efectuar una revisión. Si se tocan las líneas por las que pasa la corriente, es posible electrocutarse.**
- **Antes de que empiece a colocar cables o efectuar labores de mantenimiento ha de desconectar la corriente y esperar al menos 10 minutos. Este tiempo es necesario para que los condensadores se descarguen hasta tener una tensión que no sea peligrosa.**
- **El variador de frecuencia ha de estar puesto a tierra. La conexión a tierra ha de cumplir todas las prescripciones de seguridad nacionales y locales (JIS, NEC apartado 250, IEC 536 clase 1 y demás normas).**
- **El cableado y la revisión únicamente pueden ser efectuados por un técnico especializado en electricidad que cuente con una formación reconocida y conozca las normas de seguridad que rigen para los sistemas de automatización.**
- **El variador de frecuencia ha de estar fijo para poder instalar los cables. Si no tiene en cuenta esto, puede electrocutarse.**
- **Tenga cuidado de introducir los datos en el panel de control únicamente con las manos secas. Si no tiene en cuenta esto, puede electrocutarse.**
- **Evite tirar de los cables, doblarlos, oprimirlos o someterlos a grandes esfuerzos. Si no tiene en cuenta esto, puede electrocutarse.**
- **Desmonte los ventiladores de refrigeración sólo cuando el suministro de corriente esté interrumpido.**
- **No toque las platinas con las manos mojadas. Si no tiene en cuenta esto, puede electrocutarse.**
- **Al medir la capacidad del circuito principal, inmediatamente después de la desconexión de la fuente de alimentación hay tensión continua durante un segundo en la salida del variador de frecuencia. Por ello, después de la desconexión no se deben tocar los bornes de salida del variador ni los bornes del motor. Existe el riesgo de sufrir una descarga eléctrica.**

Protección contra incendios



ATENCIÓN

- **Monte el variador de frecuencia únicamente sobre materiales incombustibles como metal o hormigón. Para evitar cualquier contacto del elemento refrigerador (disipador) del lado posterior del variador de frecuencia, la superficie de montaje no debe presentar ningún tipo de perforaciones o agujeros. En caso contrario, existe peligro de incendio.**
- **Si el variador se estropea, desconecte la corriente, pues el flujo continuo de ésta puede originar un incendio.**
- **Si emplea una resistencia de frenado, prevea un dispositivo que desconecte la alimentación de tensión cuando se entregue produzca una señal de alarma. En caso contrario, la resistencia de frenado puede sobrecalentarse en exceso debido a un transistor de frenado defectuoso o similares, con lo que existe peligro de incendio.**
- **No conecte directamente ninguna resistencia de frenado a los bornes de CC + y -. Esto puede producir un incendio o daños en el variador. La temperatura superficial de las resistencias de frenado puede exceder bastante los 100 °C durante un breve espacio de tiempo. Prevea la utilización de un protector de contacto y una distancia apropiada a otros equipos o componentes de la instalación.**

Protección contra daños

⚠	ATENCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ● La tensión de los bornes no puede exceder los valores indicados en el manual. En caso contrario, pueden producirse daños en el variador. ● Cerciórese de que todos los cables estén conectados a los bornes correctos. En caso contrario, pueden producirse daños en el variador. ● Asegúrese de que en todas las conexiones la polaridad es correcta. En caso contrario, pueden producirse daños en el variador. ● No toque el variador de frecuencia cuando esté encendido ni poco después de haberlo desconectado de la corriente eléctrica. La superficie puede estar muy caliente y puede quemarse. 	

Otras precauciones

Siga los puntos siguientes para evitar posibles averías, daños, sacudidas eléctricas, etc.:

Transporte e instalación

⚠	ATENCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ● Emplee para el transporte los dispositivos de elevación correctos con objeto de prevenir daños. ● No apile el variador, una vez embalado, a una altura superior a la permitida. ● Cerciórese de que el piso del lugar donde vaya a instalar el variador pueda resistir su peso. Consulte las indicaciones en el manual de instrucciones. ● No está permitido operar el variador sin todas las piezas o con algún elemento estropeado pues puede producirse una avería. ● No sujete nunca el variador de frecuencia por la cubierta frontal o los elementos de mando, porque de lo contrario puede dañar el variador de frecuencia. ● No coloque objetos pesados sobre el variador. ● Instale el variador de frecuencia únicamente en la posición permitida. ● Tenga cuidado de que en el variador no penetren objetos que conduzcan la corriente (p. ej., tornillos) o sustancias inflamables como puede ser el aceite. ● Evite someter el variador de frecuencia a golpes fuertes u otro tipo de esfuerzos porque es un aparato de precisión. ● Opere el variador de frecuencia exclusivamente dentro de los límites para las condiciones del entorno indicadas en el capítulo 6. En caso contrario puede resultar dañado el variador de frecuencia. 	


Cableado

⚠	ATENCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ● No conecte a las salidas ningún componente que no haya sido autorizado por Mitsubishi (como p. ej. condensadores para mejorar el cos phi). ● El sentido de rotación del motor sólo se corresponde con los mandatos de sentido de giro (STF, STR), si se mantiene el orden de las fases (U, V y W). 	

Diagnóstico y ajuste

⚠	ATENCIÓN
<p>Antes de poner el variador de frecuencia en marcha, ajuste los parámetros. Si la parametrización no es correcta, el órgano accionador puede reaccionar de forma imprevisible.</p>	

Operación

⚠	PELIGRO
<ul style="list-style-type: none"> ● Si el rearranque automático está activado, y se produce un alarma, no permanezca cerca de las máquinas porque el órgano accionador podría ponerse, de repente, en funcionamiento. 	
<ul style="list-style-type: none"> ● La tecla  desconecta la salida del variador de frecuencia sólo cuando está activada la función correspondiente. Instale un interruptor separado de PARADA DE EMERGENCIA (desconexión de la fuente de alimentación, freno mecánico etc.) ● Cerciórese de que la señal de inicio esté desconectada cuando vaya a restaurar el variador de frecuencia a su configuración original después de una emergencia, pues, de lo contrario, el motor puede ponerse en marcha de forma imprevista. ● Es posible arrancar y parar el variador a través de la conexión del puerto serie o de un bus de campo. En función de la configuración de los parámetros seleccionados para la conexión de comunicación, existe el peligro de que el órgano accionador que esté funcionando no se pueda parar si existe un fallo en el sistema de comunicación o en la línea de datos. Para un caso así, prevea siempre hardware de seguridad adicional (p. ej., bloqueo de regulación por señal de control, contactor de motor o elementos semejantes) para detener el órgano accionador. Los operarios y el personal de mantenimiento han de ser advertidos de este peligro in situ mediante indicaciones claras e inequívocas. ● El consumidor conectado ha de ser un motor asíncrono de corriente alterna trifásica, ya que si se conecta otro tipo de consumidor, tanto éste como el variador pueden sufrir daños. ● No modifique el hardware ni el firmware de los aparatos. ● No desinstale ninguna pieza cuya instalación no esté explicada en este manual porque, de lo contrario, puede dañar el variador de frecuencia. 	

⚠	ATENCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ● El guardamotor eléctrico interno del variador de frecuencia no impide que el motor se pueda calentar excesivamente. Por ello, prevea tanto una protección externa del motor como un elemento PTC. ● No emplee los contactores magnéticos de la red para poner en marcha o para parar el variador, ya que ello acorta el tiempo de vida del aparato. ● Utilice un filtro de interferencia para evitar que se produzcan interferencias electromagnéticas y siga las reglas de cumplimiento general para instalar los variadores de frecuencia correctamente de forma que exista CEM. ● Adopte las medidas oportunas en relación con el efecto retroactivo del sistema, porque éste puede perjudicar a los equipos de compensación de energía reactiva o a los generadores. ● Emplee un motor que pueda utilizarse con un variador (el arrollamiento del motor sufre un esfuerzo mayor cuando la alimentación se realiza con el variador que con la red eléctrica). ● Después de ejecutar una función que borre parámetros, y antes de arrancar nuevamente el aparato, ha de configurar de nuevo los parámetros que sean necesarios para el funcionamiento ya que la configuración vuelve a ser la de fábrica. ● El variador de frecuencia puede generar fácilmente un número elevado de revoluciones. Antes de elegir una velocidad elevada, compruebe que los motores y las máquinas que estén conectados pueden funcionar con un número de revoluciones elevado. ● La función de frenado CC del variador de frecuencia no es apropiada para mantener una carga de forma continuada. Para tal fin prevea la utilización de un freno electromecánico de parada en el motor. ● Antes de poner en funcionamiento un variador de frecuencia que haya estado almacenado durante mucho tiempo, efectúe una revisión y pruebas. ● Antes de tocar el variador, palpe un objeto metálico para no perjudicar al aparato con la electricidad estática que se genera por frotamiento. 	

Parada de emergencia

⚠	ATENCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ● Adopte las medidas apropiadas para proteger el motor y la máquina de trabajo (p. ej., con un freno de emergencia) en caso de que el variador de frecuencia se estropee. ● Si se dispara el fusible del primario, revise los cables por si estuvieran en mal estado (cortocircuito), mire si existe un fallo interno de conexión, etc. Si detecta la causa, subsane el fallo y encienda el fusible nuevamente. ● Si se han activado las funciones de protección (es decir, el variador de frecuencia se ha apagado mostrando un mensaje de error), siga las indicaciones que figuran en el manual del variador para subsanar los fallos. Después se puede restaurar el variador y continuar con el funcionamiento. 	

Mantenimiento, revisión y cambio de piezas

⚠	ATENCIÓN
<p>En el circuito de mando del variador de frecuencia no puede efectuarse ninguna prueba de aislamiento (resistencia de aislamiento) con un comprobador correspondiente, ya que ello puede dar lugar a disfunciones.</p>	

Compruebe periódicamente los puntos siguientes:

- ¿Hay tornillos sueltos en el bloque de bornes? Apriete los tornillos.
- ¿Hay acumulaciones de polvo en el variador de frecuencia? Retire las acumulaciones de polvo del dissipador y del ventilador.
- ¿Produce el variador de frecuencia ruidos extraños o vibraciones? Apriete los tornillos de fijación que pudieran estar flojos.
- ¿Se respetan las condiciones de funcionamiento indicadas en el manual? Preste atención para que se mantengan las condiciones de funcionamiento especificadas.

Observación general

Muchos diagramas e ilustraciones muestran al variador de frecuencia sin la cubierta o con ésta abierta parcialmente. Nunca lo utilice abierto. Monte siempre la cubierta y, al manejar el variador, siga las indicaciones de su manual de instrucciones.

Indicación
<ul style="list-style-type: none"> ● El FR-D700 satisface los requerimientos de la directiva CEM 2004/108/CE y de la norma EN61800-3:2004 (segundo entorno/categoría PDS "C3"). Por ello, el FR-D700 es apropiado para el empleo en un entorno industrial, no en un entorno doméstico. Si se desea emplear el variador de frecuencia en el primer entorno, es necesario emplear un filtro antiparasitario externo. ● El FR-D700 satisface los requerimientos de la Directiva de Baja Tensión 2006 y de la norma EN61800-5-1:2007.

2.5 Eliminación del variador de frecuencia

Las unidades inservibles o irreparables hay que eliminarlas en conformidad con las prescripciones locales para la eliminación de residuos (p.ej. código LER según la Lista Europea de Residuos: 16 02 14)

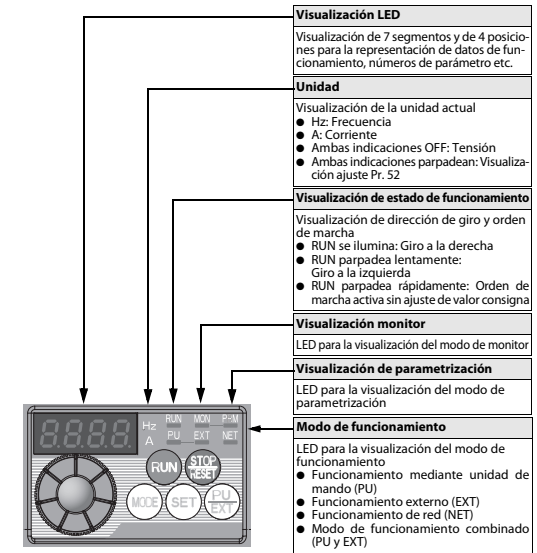
3 Descripción del producto

3.1 Variador de frecuencia FR-D700

El variador de frecuencia FR-D700 transforma la tensión y frecuencia fijas de la alimentación de la red en una tensión variable con una frecuencia variable. Conmuta entre la alimentación de red y el motor y hace posible un ajuste continuo de la velocidad.

El variador de frecuencia ajustable genera la energía rotatoria del motor, que genera a su vez el par de giro. Hace posible el control de motores asíncronos trifásicos, los cuales se emplean en muchas aplicaciones, tales como sistemas de aire acondicionado, bandas de transporte, lavadoras, máquinas herramienta y dispositivos de elevación.

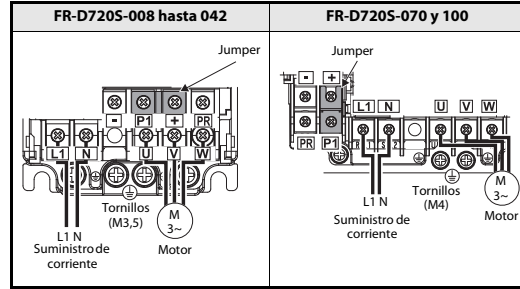
3.2 Panel de control



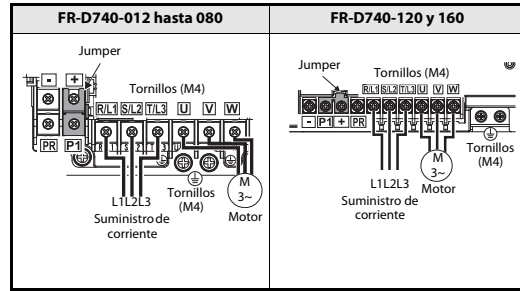
Indicación
<p>Una descripción detallada del panel de control podrá encontrarla en las instrucciones de operación del variador de frecuencia FR-D700.</p>

3.3 Conexiones del circuito de potencia

Monofásica, clase de 200 V



Trifásica, clase de 400 V



3.4 Bornes de conexión del circuito de control



Sección de cable recomendada:
0,3 mm² hasta 0,75 mm²



3.4.1 Asignación de bornes

Señales de entrada

Tipo	Borne	Denominación
Entradas	STF	Señal de marcha a la derecha
	STR	Señal de marcha a la izquierda
	RH, RM, RL	Preselección de la velocidad
Puntos de referencia	SD	Punto de referencia conjunto para entradas de señales en lógica negativa Punto de referencia conjunto (0 V) para salida de 24 V DC (borne PC)
	PC	Salida de 24 V DC y punto de referencia común para entradas de control en lógica positiva
Ajuste de valor consigna	10	Salida de tensión para potenciómetro de valor consigna
	2	Entrada de tensión para señal de valor consigna de frecuencia
	4	Entrada de corriente para señal de valor consigna de frecuencia
	5	Punto de referencia para entradas de valor consigna de frecuencia y salidas analógicas

Señales desalida

Tipo	Borne	Denominación
Salidas de relé	A, B, C	Salida de relé (salida de alarma)
Salidas de colector abierto	RUN	Salida de señal para marcha de motor
	SE	Potencial de referencia para salidas de señal (tensión de alimentación para salidas de colector abierto)
Salida analógica	AM	Salida de tensión analógica

Comunicación

Tipo	Borne	Denominación
RS485	—	Interface PU

Señal segura de parada

Borne	Denominación
S1	Entrada parada segura (canal 1)
S2	Entrada parada segura (canal 2)
SO	Salida de supervisión de parada segura (Salida de colector abierto)
SC	Potencial de referencia de parada segura

Indicación

Una descripción detallada de los bornes de entrada y de salida podrá encontrarla en las instrucciones de operación del FR-D700 y en el manual "Safety Stop Instructional Manual of the inverter FR-D700".

4 Montaje/Demontaje

PELIGRO

⚠️

Antes de que empiece a instalar cables o a efectuar labores de mantenimiento, ha de desconectar la corriente y esperar al menos 10 minutos. Este tiempo es necesario para que los condensadores se descarguen hasta tener a una tensión que no sea peligrosa. Compruebe la tensión residual existente entre los bornes + y - con un aparato de medida. Si las conexiones no se realizan cuando el variador esté desconectado de la corriente, es posible electrocutarse.

4.1 Condiciones del entorno

Antes de la instalación hay que comprobar si las condiciones del entorno se encuentran dentro de los límites especificados en el capítulo 6.

ATENCIÓN

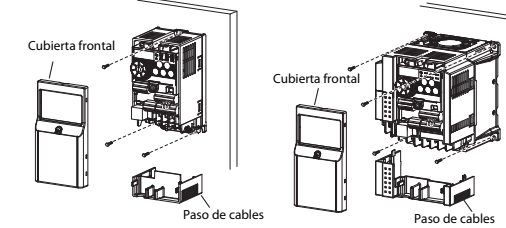
⚠️

- Monte el variador de frecuencia, sólo en posición vertical, sobre una superficie firme y sujételo con tornillos.
- Tenga cuidado de que la distancia entre dos variadores consecutivos sea suficientemente grande y compruebe que la refrigeración es adecuada.
- Evite que en el lugar de emplazamiento la luz del sol incida directamente, la temperatura sea elevada y la humedad del aire alta.
- No instale jamás el variador de frecuencia cerca de materiales que sean fácilmente inflamables.

4.2 Montaje

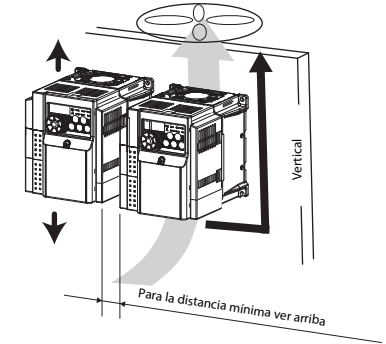
Instalación sobre la placa de montaje del armario de distribución
Antes del montaje, retire la cubierta frontal y el paso de cables.

FR-D7205-008 hasta 042 FR-D7205-070 y 100, FR-D740-012 hasta 160



Indicación

- Si se montan varios variadores de frecuencia juntos, para que haya una refrigeración suficiente hay que guardar una distancia mínima entre ellos.
- Si los variadores de frecuencia operan con una temperatura ambiente de 40 °C o inferior, pueden montarse sin distancia mínima lateral (inmediatamente unos al lado de otros). Sin embargo, si la temperatura ambiente excede los 40 °C, es necesario mantener una distancia lateral de 1 cm (o bien de 5 cm con los aparatos FR-D740-120 y mayores).
- Instale el variador de frecuencia en posición vertical.

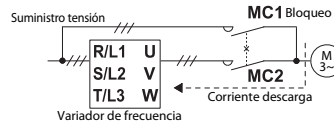


5 Cableado

Los variadores de frecuencia de la serie FR-D700 son muy fiables. Sin embargo, su vida útil puede reducirse si se usan cables de conexión incorrectos o se manejan de forma inapropiada. En el peor de los casos esto puede dañar el variador. Antes de poner el variador de frecuencia en servicio, compruebe los puntos siguientes:

- Para la conexión de la tensión de alimentación y la del motor deberían utilizarse terminales de cable de material aislante.
- En los bornes de salida U, V y W no puede haber tensión de alimentación. En caso contrario se producen daños en el variador de frecuencia.
- Tenga cuidado de que, mientras se realicen las conexiones, en el variador de frecuencia no se introduzca ningún cuerpo extraño, que conduzca la corriente. Los objetos de materiales conductores, como p. ej. los restos de cable o las virutas que se originan al perforar los agujeros donde se va a montar el aparato, pueden impedir que éste funcione perfectamente, se estropee o se activen las alarmas.
- Seleccione la longitud del cable de manera que la caída máxima de tensión sea del 2%.
Si la distancia entre el motor y el variador de frecuencia es grande, la caída de tensión que se produce en la línea del motor puede originar un descenso del número de revoluciones del motor. La caída de tensión influye, sobre todo, cuando las frecuencias son bajas.
- La longitud máxima del cable no debe ser superior a 500 m.
Una longitud de cable grande, sobre todo, puede impedir que el limitador de intensidad de activación rápida funcione perfectamente. Además, los aparatos que estén conectados a los bornes de salida pueden sufrir daños debido al efecto de la corriente de carga originada por las capacidades parásitas.
- Compatibilidad electromagnética
Cuando el variador de frecuencia está funcionando pueden producirse perturbaciones en las entradas y salidas, que guiadas por la línea (a través de la conducción de toma de red), o de forma inalámbrica, pueden transmitirse a los aparatos (p. ej., radios AM), líneas de datos o de señales situados en las proximidades. Emplee un filtro opcional en el lado de entrada para reducir las interferencias propagadas por el aire. Para evitar los efectos retroactivos en la red (armónica), han de emplearse inductancias de red o reactancias de circuito intermedio. Utilice cables de motor apantallados para reducir las perturbaciones de las salidas.
- En los bornes de salida del variador, no instale ningún componente u órgano que no esté no autorizado por Mitsubishi (p. ej. condensadores para mejorar el cos phi). Si lo hace, el variador de frecuencia podría apagarse o los componentes u órganos que estén conectados podrían sufrir daños.

- Antes de que empiece a instalar los cables o a efectuar otras labores en el variador, ha de desconectar la corriente y esperar al menos 10 minutos. Este tiempo es necesario para que los condensadores se descarguen hasta tener a una tensión que no sea peligrosa.
- El variador de frecuencia puede sufrir daños a consecuencia de repetidos cortocircuitos o contactos a tierra en la salida.
 - Compruebe que los cables no producen cortocircuitos ni contactos a tierra. Si el variador se conecta repetidamente cuando existen cortocircuitos, contactos a tierra o el motor tiene el aislamiento dañado, el variador puede sufrir daños.
 - Antes de conectar la tensión, compruebe la resistencia de puesta a tierra y la resistencia que existe entre las fases del secundario del variador de frecuencia. La resistencia de aislamiento del motor ha de comprobarse, sobre todo, en motores viejos o que se utilicen en un ambiente agresivo.
- No emplee los contactores de corriente para arrancar o parar el variador. Use para ello las señales de inicio STF y STR.
- Emplee los bornes + y PR exclusivamente para la conexión de una resistencia de terminación. No se debe conectar ningún freno mecánico. Los modelos FR D720S-008 hasta 014 no han sido diseñados para la conexión de una resistencia de frenado. Deje abiertos los bornes + y PR. Los bornes + y PR tampoco deben cortocircuitarse.
- No conecte los bornes E/S a ninguna tensión que sobrepase el valor máximo permitido para los circuitos E/S. Tensiones mayores o tensiones con polaridad opuesta pueden dañar los circuitos de entrada y de salida. Compruebe, sobre todo, que en el potenciómetro los bornes 10E (o 10) -5 están conectados en el orden correcto.
- Los contactores de corriente MC1 y MC2, que permiten cambiar la alimentación del motor a la red, han de contar con un bloqueo eléctrico o mecánico para que se bloqueen mutuamente. El bloqueo sirve para evitar las corrientes de descarga que se producen a causa de arcos voltaicos durante la conmutación y pueden llegar a la salida del variador de frecuencia.



- Cuando se desee que el variador de frecuencia no vuelva a arrancar automáticamente tras un corte de corriente, ha de interrumpirse el suministro de ésta y las señales de inicio del variador. Pues, en caso contrario, éste puede ponerse repentinamente en funcionamiento una vez restablecido el suministro de corriente.
- Indicaciones para el funcionamiento con cargas variables cíclicas. Los arranques y paradas frecuentes del órgano de accionamiento o el servicio cíclico con carga variable pueden reducir la duración de los módulos de los transistores debido a las variaciones de temperatura que se producen en el interior de estos. Dado que este "estrés térmico" se produce, sobre todo, debido al cambio de la intensidad de "sobrecarga" a "servicio normal", la corriente de sobreintensidad debería reducirse lo máximo posible seleccionando la configuración adecuada; sin embargo, esto puede hacer que el órgano de accionamiento no alcance el rendimiento ni la velocidad requeridos. En este caso, seleccione un modelo de variador de mayor potencia.
- Cerciórese de que el variador de frecuencia satisface los requisitos del sistema.
- Si se presentan fluctuaciones de revoluciones, debido a que perturbaciones electromagnéticas se superponen sobre la señal de valor nominal con la determinación analógica del valor nominal, tome las siguientes medidas:
 - No tienda jamás el cable de potencia y el de señales paralelos el uno al otro, y no los sujete juntos.
 - Tienda el cable de señales y el de potencia a una distancia suficiente el uno del otro.
 - Emplee sólo cables de señales blindados.
 - Emplee un cable de señales con un núcleo ferromagnético (ejemplo: ZCAT3035-1330 TDK).

6 Datos técnicos

Categoría de la función "Par con desconexión de seguridad"

Al desconectar motores bajo aspectos de seguridad, el variador de frecuencia FR-D700 se corresponde con la categoría de paro 0 estipulado en la norma EN 60204-1 y satisface los requerimientos de seguridad hasta la categoría 3 de la norma EN 954-1.

Condiciones del entorno

Antes de iniciar la instalación, compruebe que se dan las condiciones siguientes:

Temperatura ambiente	-10 °C hasta +50 °C (sin formación de hielo dentro del aparato)
Humedad aire permitida	Máx. 90 % humedad rel. (sin condensación)
Temp. almacenamiento	-20 °C hasta +65 °C ①
Condiciones del entorno	Sin gases agresivos y emplazamiento libre de aceite pulverizado, polvo y suciedad
Altitud de emplazamiento	Máx. 1000 m sobre cero normal. Por encima, potencia salida disminuye aprox. 3 %/500 m (hasta 2500 m (91 %)).
Resistencia a las vibraciones	Máx. 5,9 m/s ² de 10 hasta 55 Hz (en dirección X, Y, Z)

① Sólo permitida brevemente (p. ej., durante el transporte)

Monofásica, clase de 200 V

FR-D720S-□□□-EC	008	014	025	042	070	100	
Potencia nominal del motor [kW] ①	0,1	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2	
Salida	Potencia de salida [kVA] ②	0,3	0,6	1,0	1,7	2,8	4,0
	Corriente nominal del equipo [A]	0,8	1,4	2,5	4,2	7,0	10,0
	Capacidad de sobrecarga ③	200 % de la corriente nominal para 0,5 s, 150 % para 60 s					
	Tensión ④	trifásica, 0 V hasta tensión de conexión					
Fuente de alimentación	Tensión de conexión	monofásica, 200-240 V AC					
	Rango de tensión	170-264 V AC con 50/60 Hz					
	Frecuencia de conexión	50/60 Hz ± 5 %					
	Potencia nominal de entrada [kVA] ⑤	0,5	0,9	1,5	2,3	4,0	5,2
Clase de protección	IP20						
Refrigeración	Autorefrigeración			Refrigeración por ventilador			
Peso [kg]	0,5	0,5	0,9	1,1	1,5	2,0	

- ① La potencia de motor indicada se corresponde con la potencia máxima permitida para el empleo de un motor estándar de 4 polos de Mitsubishi.
- ② La potencia de salida se refiere a una tensión de salida de 230 V.
- ③ Los porcentajes de la capacidad de sobrecarga del equipo representan la proporción entre la corriente de sobrecarga y la corriente de salida nominal del variador de frecuencia. Para un empleo repetido es necesario dejar enfriar el variador de frecuencia y el motor hasta que la temperatura de funcionamiento descienda por debajo del valor que se alcanza con una carga de 100 %.
- ④ La tensión máxima de salida puede exceder el valor de la tensión de entrada. El ajuste de la tensión de salida puede tener lugar por la totalidad del rango de la tensión de entrada. La tensión de impulso en la salida del variador de frecuencia se mantiene inmodificada a aprox. $\sqrt{2}$ de la tensión de entrada.
- ⑤ La potencia nominal de entrada depende del valor de impedancia (incluyendo cable y choque de entrada) en el lado de entrada de la red.

Trifásica, clase de 400 V

FR-D740-□□□-EC	012	022	036	050	080	120	160	
Potencia nominal del motor [kW] ①	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	
Salida	Potencia de salida [kVA] ②	0,9	1,7	2,7	3,8	6,1	12,2	
	Corriente nominal del equipo [A] ③	1,2 (1,4)	2,2 (2,6)	3,6 (4,3)	5,0 (6,0)	8,0 (9,6)	12,0 (14,4)	16,0 (19,2)
	Capacidad de sobrecarga ④	200 % de la corriente nominal para 0,5 s, 150 % para 60 s						
	Tensión ⑤	trifásica, 0 V hasta tensión de conexión						
Fuente de alimentación	Tensión de conexión	trifásica, 380-480 V AC						
	Rango de tensión	325-528 V AC con 50/60 Hz						
	Frecuencia de conexión	50/60 Hz ± 5 %						
Potencia nominal de entrada [kVA] ⑥	1,5	2,5	4,5	5,5	9,5	12	17	
Clase de protección	IP20							
Refrigeración	Autorefrigeración		Refrigeración por ventilador					
Peso [kg]	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	3,3	3,3	

- ① La potencia de motor indicada se corresponde con la potencia máxima permitida para el empleo de un motor estándar de 4 polos de Mitsubishi.
- ② La potencia de salida se refiere a una tensión de salida de 440 V.
- ③ Los valores que aparecen entre paréntesis valen para una temperatura ambiente de 40 °C como máximo.
- ④ Los porcentajes de la capacidad de sobrecarga del equipo representan la proporción entre la corriente de sobrecarga y la corriente de salida nominal del variador de frecuencia con una temperatura ambiente de 50 °C como máximo. Para un empleo repetido es necesario dejar enfriar el variador de frecuencia y el motor hasta que la temperatura de funcionamiento descienda por debajo del valor que se alcanza con una carga de 100 %.
- ⑤ La tensión máxima de salida puede exceder el valor de la tensión de entrada. El ajuste de la tensión de salida puede tener lugar por la totalidad del rango de la tensión de entrada. La tensión de impulso en la salida del variador de frecuencia se mantiene sin modificar a aprox. $\sqrt{2}$ de la tensión de entrada.
- ⑥ La potencia nominal de entrada depende del valor de impedancia (incluyendo cable y choque de entrada) en el lado de entrada de la red.

6.1 Dimensiones de los cables

En la tabla siguiente figuran, a modo de ejemplo, las dimensiones para una longitud de cable de 20 m:

Clase de 200 V (tensión de alimentación de 220 V)

Tipo de variador de frecuencia	Bornes atornillados ④	Par de apriete [Nm]	Terminales de cable	
			L1, N	U, V, W
FR-D720S-008 hasta 042	M3,5	1,2	2-3,5	2-3,5
FR-D720S-070	M4	1,5	2-4	2-4
FR-D720S-100	M4	1,5	5,5-4	2-4

Tipo de variador de frecuencia	Sección de cable							
	HIV [mm ²] ①		AWG ②		PVC [mm ²] ③			
	L1, N	U, V, W	L1, N	U, V, W	L1, N	U, V, W		
FR-D720S-008 hasta 042	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-D720S-070	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-D720S-100	3,5	2	3,5	12	14	4	2,5	4

400-V-Klasse (Anschlussspannung 440 V)

Tipo de variador de frecuencia	Bornes atornillados ④	Par de apriete [Nm]	Terminales de cable	
			R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W
FR-D740-012 hasta 080	M4	1,5	2-4	2-4
FR-D740-120	M4	1,5	2-4	2-4
FR-D740-160	M4	1,5	5,5-4	5,5-4

Tipo de variador de frecuencia	Sección de cable							
	HIV [mm ²] ①		AWG ②		PVC [mm ²] ③			
	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	Cable puesta tierra	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	Cable puesta tierra		
FR-D740-012 hasta 080	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-D740-120	3,5	2	3,5	12	14	4	2,5	4
FR-D740-160	3,5	3,5	3,5	12	12	4	4	4

- ① Se ha partido de cables HIV (600 V, clase 2, cables con aislamiento de vinilo) para una temperatura de funcionamiento máxima de 75 °C. Se ha supuesto una temperatura ambiente de 50 °C, y una longitud de cable de 20 m.
- ② Se ha partido de cables (cables THHW) para una temperatura de funcionamiento máxima de 70 °C. Se ha supuesto una temperatura ambiente de 40 °C, y una longitud de cable de 20 m. (La selección indicada se emplea sobre todo en los EE.UU.)
- ③ Se ha partido de cables PVC para una temperatura de funcionamiento máxima de 70 °C. Se ha supuesto una temperatura ambiente de 40 °C, y una longitud de cable de 20 m. (La selección indicada se emplea sobre todo en Europa.)
- ④ La indicación del borne roscado vale para los bornes R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, PR, +, - y P1, así como para el borne de puesta a tierra. (En el modelo monofásico, la indicación de los bornes de tornillo vale para los bornes L1, N, U, V y W, así como para el borne de puesta a tierra.)

Indicación

- **Apriete los tornillos de los bornes con los momentos de apriete estipulados. Un tornillo demasiado flojo puede causar cortocircuitos o averías, mientras que uno excesivamente apretado, además de tener las consecuencias anteriores, también puede dañar el variador de frecuencia.**
- **Utilice terminales de cable de material aislante para conectar el suministro de corriente y el motor.**